

Encycl. O.

52

100.

STAMPFEL-FÉLE
ÁNYOS ZSEB-KÖNYVTÁR.

— 124. —

idősb Dr. Perényi József

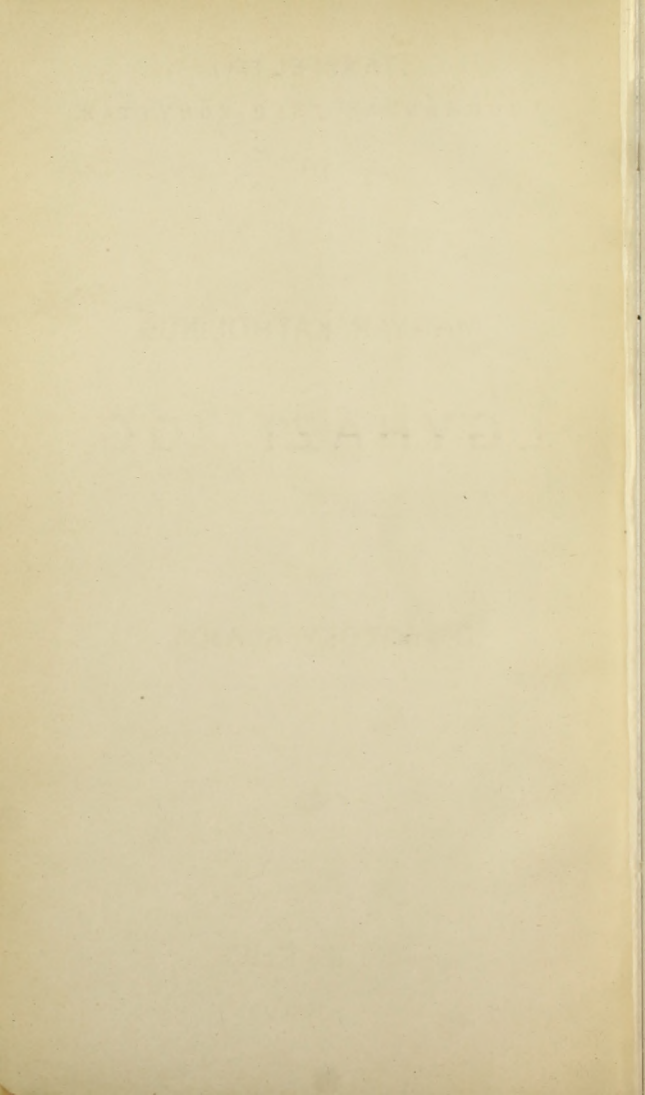
Az állatok fejlődése
tekintettel az emberre.

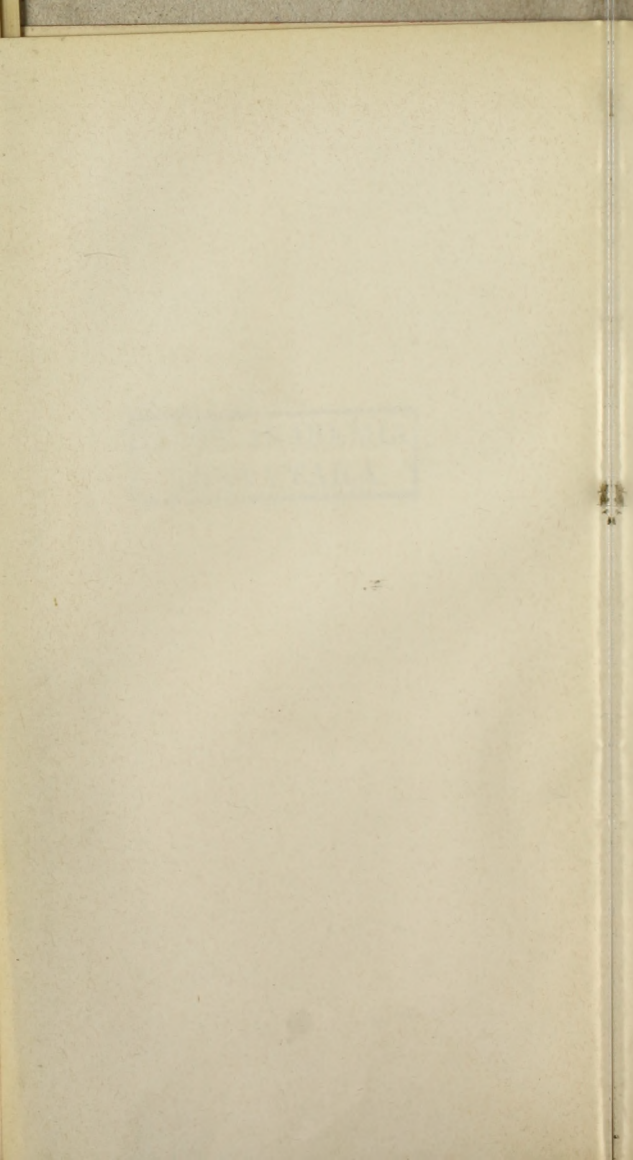
II. rész. Részletes fejlődéstan

Ára 60 fill. • 30 kr.

POZSONY-BUDAPEST
KIADJA
STAMPFEL K.

MAGY. AKADEMLA
KÖNYVTÁRA





STAMPFEL-FÉLE
TUDOMÁNYOS ZSEB-KÖNYVTÁR.

—  124.  —

AZ ÁLLATOK FEJLŐDÉSE

(TEKINTETTEL AZ EMBERRE).

MÁSODIK RÉSZ:

RÉSZLETES FEJLŐDÉSTAN.

IRTA

IDŐSB DR. PERÉNYI JÓZSEF

FŐREÁLSKOLAI TANÁR, VOLT EGYETEMI ASSISTENS.



POZSONY, 1903. BUDAPEST,

STAMPFEL KÁROLY KIADÁSA.

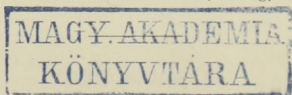
TÁJÉKOZÁSUL.

E füzet szűk kerete nem engedi meg, hogy az első részben ismertetett állatstylusok fejlődését oly módon kövessem fokról-fokra, miként ezt az illető szakirodalom teszi. Azért kénytelen vagyok csupán csak a végeredményeket jelezni, amelyek a felépítés módjáról tájékozást nyújtanak.

Budapest 1902. augusztus havában.

idősb Dr. Perényi József,

állami főreáliskolai tanár, volt egyetemi assistens.



Kútfők: Dr. Mihalkovics Géza: *Fejlődéstan*. (Első rész.)

Dr. Oscar Hertwig: *Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere*.

Balfour: *Handbuch der vergleichenden Embryologie*.

Dr. S. L. Schenk: *Lehrbuch der Embryologie des Menschen und der Wirbeltiere*.

Carl Gegenbauer: *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen*.

Dr. Boas:	}	<i>Lehrbuch der Zoologie.</i>
Claus:		
Dr. R. Hertwig:		

E. Selenka: *Zoologisches Taschenbuch*.

Részletes fejlődéstan.

A részletes fejlődéstan minden egyes állatnak a fejlődéséről szól. Azonban nem szükséges külön-külön valamennyi állatnak a fejlődését leírni, mert így nagyon sok ismétlésbe kellene jutnunk; elegendő csak az állattani rendszer által megállapított stylusokból, de főleg az osztályokból kiszemelt alakoknak a fejlődését ismertetni, melyek alapján a többiekre is következtethetünk. Hiszen az állattani csoportok egyenlő fejlődésű egyedekből állanak és ha egynek a fejlődését ismerjük, akkor ez valamennyi rokonára vonatkozik.

A részletes fejlődéstan kétirányban vizsgálja az állatot, az egyikben az illető állat külalakjának a kialakulását foglalja össze, a másikban a szerveinek a felépítését részletezi. Ez alkalommal az állatnak csak a külalak kialakulásával fogunk foglalkozni.

Első állatstylus.

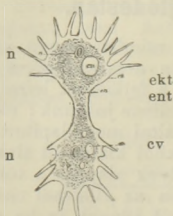
Protozoa. Kezdlényeknek, Sejtállatoknak fejlődése.

A teljesen kifejlődött *protozoák* vagy *osztódás* vagy *bimbózás* vagy *spórák* által szaporodnak. Némely protozoa szabad állapotában osztódik ketté, mások előbb betokozódnak s csak azután osztódnak. A betokozott protozoa többnyire kettőnél több részre, 4, 8, némely esetben többszáz szaporodási részre osztódik. A többmagvú protozoa annyi részre osztódik a hány magva volt.

A protozoák közül a legtöbb *Infusorium* (ázalékállat), mielőtt ketté osztódna, előbb a saját fájához tartozó másik egyénnel egybeolvad, a mit *conjugation*-nak vagy *copulation*-nak mondunk. Az egybeolvadó ázalékállatok vagy egyforma nagyságúak vagy különbözök.

A különbözőknél a kissebbiket, az élénkebben mozgót, zoospórának, *mikrospórá*nak (hímjellegűnek),

a nagyobbikat oospórának vagy *makrosporának* (női jellegűnek) tekinthetjük. A ázálékállatoknak eme egybeolvadása a metazoáknál divó megtermékenyítési folyamatára vagyis az ivaros szaporodására emlékeztet. A kétféle alakúság pedig az ivari elkülönítésnek a nyomát jelzi. De ezen tünetmények még arról is



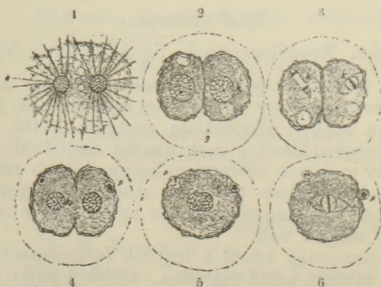
I.



II.

. **Amoeba polypodia** osztódásban. n = sejtmag, cv = összehúzódó vacuola, ekt = ektosark, ent = entosark. (E. Schulze nyomán.)

II. **Betokozott** Infusorium, mely sok sporára osztódott, némely már a tokot elhagyni készül. (Floquet nyomán.)



A Heliozoákhoz tartozó (*Actinopkrys sol*) protozoának a copulatioja. 1 = a copulatio kezdetén a két protozoa még szabadon úszik, 2 = betokozás, 3-4 = sejtmagvaik osztódnak, p' = sarkicell keletkezése, 5 = a sejtmagvak egybeolvadása, 6 = az új sejtmag megint osztódni kezd, g = kocsonya tömeg, k = sejtmag, p = sarkicell. (Schaudin nyomán.)

tesznek tanuságot, hogy az egysejtű protozoa plasmája és sejtmagva nem oly egyszerű szerkezetű mint a milyennek azt még nem régen hitték.

A bimbózással szaporodó protozoa nemcsak magányos állatot fejleszt, hanem *összenőtt-rajokká* alakulhat.

Az összenőtt-raj nemcsak bimbózás, hanem osztódás által is keletkezhetik (*Vorticella*). Egyáltalában a bőséges táplálékkal élő protozoából egy-két hét alatt több százmillió utód származik.



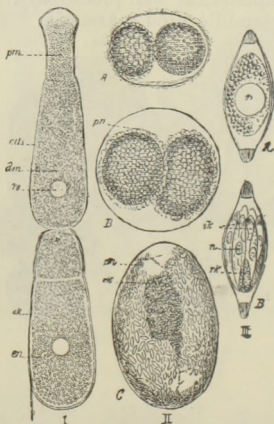
0.

Epistylis umbellaria (Greeff nyomán). Egyik része bimbózó formájú conjugatio alatt, összenőtt rajjá alakul, r = osztódás által keletkezett mikrosporák, k = mikrospora egy makrosporával conjugatio folyamatban.

A többsejtű állatok (Metazoák) testében élősködő *gregarinák* (Sporozoák) betokozott állapotban szaporodnak.

A tokba (cysta) többnyire két egysejtű állat kerül. De plasmájok nem olvad egybe, csupán sejtmagvainak részei cserélődnek ki. Ezután magvaik osztódnak, miáltal többmagvúvá válnak. Minden többmagvú betokozódott gregarina több kis golyócskára (sporoblastra) esik szét, a melyek sajkaalakra nyúlnak meg, miért is *pseudonavicelláknak*, sajka-sejteknak neveztetnek. A pseudonavicella hártyával

borított egymagvú orsóalakú sejt, mely ismét *sporoziták*ká osztódik. A sporozitának a régi gazdából ki kell vándorolnia és új gazdát kell cserélnie, ha gregarinává akar alakulni. Ha esetleg a cysta kerül új gazdába, akkor is tovább fejlődik és pseudonavicellákat fejleszt. Ezen folyamat az ivadék változtatásra (metagenesisre) emlékeztet.



Gregarina blattarum fejlődése. (Hertwig R. nyomán.) I = A gregarina conjugatio folyamatban. ek = ektosark, en = entosark, cu = cuticula, pm = protomerit, n = sejtmag. II = A—B, C = a betokozott gregarina, pseudonavicellákra alakul. pm = pseudonavicellák, rk = maradék anyag. III = A = pseudonavicella kissé nagyobbítva, B = ugyanaz osztódva sporákhoz hasonló sejtekre.

Metazoák. Szövetes állatok fejlődése.

A protozoákon kívül a többi állatot *metazoá*nak nevezzük.

Az összes metazoára jellemző a petebarázdálódás, a csiralevélképződés. A megtermékenyített pete (ikra, tojás) barázdálódási sejtekre osztódik és ezek a csiralevél alakításra együtt maradnak.

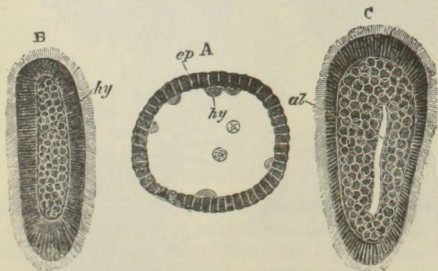
Egyetlenegy protozoánál sem fordul elő barázdálódás. Habár a protozoáknál is az új egyén osztódás folytán keletkezik, de a sejtek nem maradnak együtt, teljesen külön válva ismét érettekké lesznek, hogy ismét új egyénekké osztódjanak. Ha összenőtt rajjá is társulnak, mindenkor laza összefüggést mutatnak és mindegyik önálló állatot képvisel.

A metazoáknál a valódi ivaros szaporodás mellett némely stylusban még az egyszerű ivartalan osztódást és bimbózást is találjuk.

Második állatsylus.

Coelenterata. Csöves állatoknak fejlődése.

A Coelenteráták részint ivarosán, részint ivartalanul, részint vegyestén szaporodnak. Az ivaros

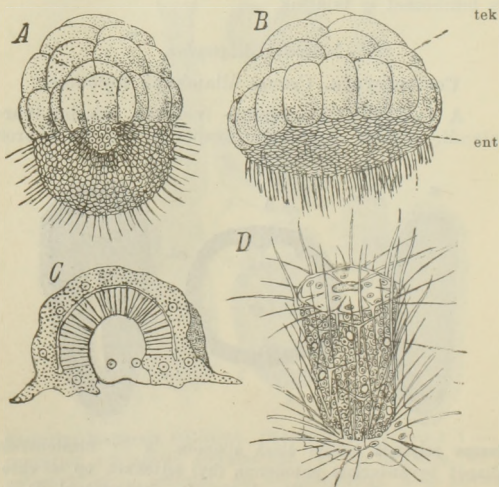


Eucope polystyla három álcza állapota. A = Blastoderma állapot bevándorlott entoderma (hy) sejtekkel. ep = ektoderma. B = Planula állapot tömött entodermával. C = Planula állapot gastrulaüreggel (al). (Kowalevszky nyomán.)

szaporodásnál a barázdált petéből morula, blastula és vagy leválás (delaminatio) vagy behorpadás (invaginatio) útján gastrula lesz.

A Coelenterátának a gastrulája szabadon úszó álcza, melynek **planula** a neve. A planula két csiralevélből álló nyelvalakú álcza, melynek ektodermája rezgős sejtekből áll, melyek segítségével szabadon úszik. Ha a planula szilárd tárgyra keskeny végével letelepedik, rezgői elsorvadnak és átalakul kifejlett állattá.

Ivartalan szaporodás főleg bimbózásból áll és ha a bimbók az anyaállaton rajta maradva, ismét bimbóznak, hatalmas terjedelmű összenőtt-raj keletkezik (p. o. a Koralloknál). Nem ritka eset az osztódás és sarjadzás (gemulatio). A Coelentaráták szaporodásánál találjuk először az *átalakulást*, metamorphosist, a midőn az ivaros szaporodásból keletkezett álcza változik át ivaros állattá. Szintén először mutatkozik a jellegzetes *ivadékváltoztatás*, metagenesis (heterogenesis);



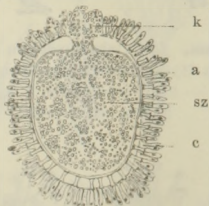
Sycandra raphanus szivacs fejlődése. (Schulze nyomán.) A = blastula, rezgős álcza. B = a polusokon kezd lelapulni, ekt = ektoderma, ent = entoderma. C = gastrula állapot, szilárd testhez tapadó helyzetben. D = Olynthus-alak, mésztükkal.

mely abban áll, hogy az ivaros szaporodással keletkezett ivadék még ivartalanul tovább szaporodik és csak ennek ivadéka lesz ivaros állat. Ezt a szaporodási módot *vegyes* szaporodásnak is nevezhetjük.

A Coelenteráták különböző osztályai más és más fejlődési menetet mutatnak, ezért sorra vesszük őket.

a) *Szivacsok*. Poriferák fejlődése. A szivacsok

részt ivartalanul bimbózással, részt ivarosan petéből fejlődnek. A szivacs testében a megtermékenyített pete barázdálódás kezdetén szabályos, később amphiblasticus lesz. A planula az osculumon át kikerül a szabad vízbe és amint valamely szilárd tárgyra leülledik, a gastrula nyílása, a blastoporus záródik, szabad végén pedig az osculum keletkezik. Ilyformán alakul ki a kis szivacs, mely folyton azáltal nagyobbodik, hogy újabb és újabb bimbók keletkeznek rajta, melyek szorosan egymás mellett maradva, a szivacs-vázat szaporítják. E közben vagy szaru-, vagy kova- vagy mészanyagú támasztó váz képződik a testben, mely között a csövek kibővülve elágaznak és összenőtt rajjá alakulnak. A hány az osculum, annyi állatból áll az összenőtt-raj.

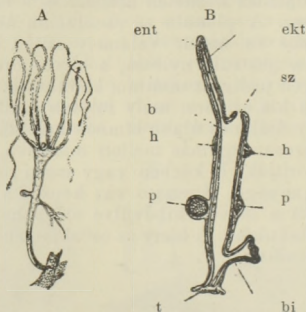


Spongilla szivacs gemulája (hosszmetszetben). k = kapu, a = amphidiscusok, sz = szikben gazdag sejtek, c = körzeti sejtek melyek az amphidiscusokat képezik, később a külső Cuticulát alkotják. (Goette nyomán.)

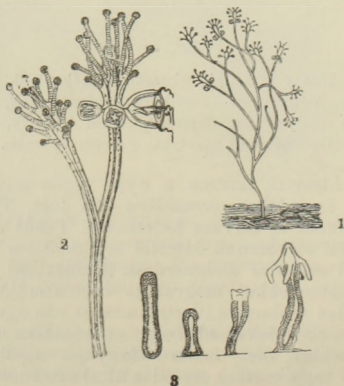
Az édesvízi szivacs a nyár végén megszámlálhatatlan sarjadékra, *gemulákra* esik szét. Tavaszkor a gemulákból új szivacs keletkezik. Tehát a gemula az édesvízi szivacsnak kitelelő sejthalmaza.

b) *A csalános coelenteráták (Cnidariák) fejlődése.* A csalánszervekkel megrakott coelenteráták ivaros szaporodása többnyire ivartalannal is van egybekötve. A *hydrozoákra* jellemző, hogy az ivartalan nemzedék a *polypeső*alak, mely szilárd tárgyhoz tapadtan él és bimbózás vagy esetleg osztódás által összenőtt rajokká társul. Az ivaros generatio a *medusa*alak, mely külön ivarú. A megtermékenyített pete rezgős planula lesz, mely ha megrögzül, a szabad részén kiöblösödéssel tapogatókat fejleszt. (Négyes vagy hatos számban.) Az

így származott polypeső bimbózással összenőtt-rajja válik, de magányosnak is megmaradhat. Az össze-



A = **Hydra fusca**, édesvízi növényen ülve, oldalán két bimbóval, B = a *Hydra* hosszmetsetben. ent = entoderma, b = bélüreg, h = here, p = pete, t = rögzítő talp, bi = bimbó, sz = száj.

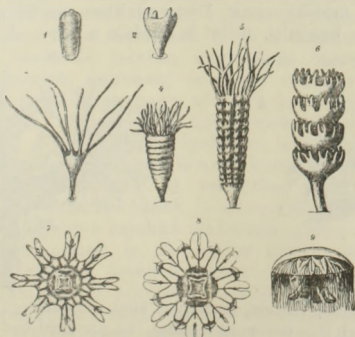


1 = **Syncoryne fruticosa** hydroid összenőtt állatraj. 2 = ugyanannak két polyp ága kissé nagyobbítva. Egyik ágról leválni készülő medusa. 3 = *Cordylophora lacustris* álczáinak átalakulásai, elhelyezkedés után. (Allman nyomán.)

nőtt rajon, ha a bimbók leválnak harántosztódás folytán, akkor szabad medusa keletkezik. Közvetlen petéből ritkán származik medusaalak, ily esetben se polypcső, se ivadékvaltoztatás nem keletkezik.

A hydrozoák fejlődésében négyféle eset van: 1. polypcső keletkezése időszakos ivaros és ivartalan módon; 2. polypok és medusák ivadék változtatással; 3. medusák keletkezése medusa utján; 4. polypok és összefüggésben maradó úgynevezett *üllő medusák*, (Siphonophorák medusoid alakjainak) keletkezése.

A negyedik esetben, minthogy különböző üllő medusák származnak, a munkafelosztás elve szerint,

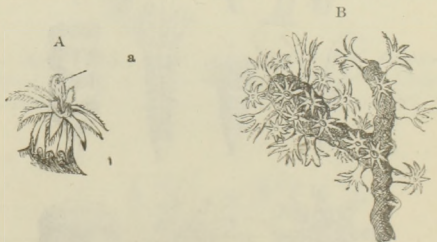


A **fül medusa** (Auricularia) fejlődése. 1 = szabadon úszó planula. 2 = rögzülő scyphostoma. 3 = ugyanaz fejlettebb korban. 4 = gyűrűsen barázdált testtel. 5 = strobilla, tetején leváló ephyrával. 6 = strobilla tetejéről levált ephyra nélkül. 7, 8, 9 = különböző fejlettségű szabadon úszó ephyra, melyekből medusa lesz.

a különféle működésű medusás alakot *sokalakúnak*, polymorphismusnak is hívjuk.

Az ivadékvaltoztatást legfeltünőbben a korongos medusák mutatják. Erre nézve az *Aurelia aurata* nevű medusa fejlődését fogjuk ismertetni. A megtermékenyített pete teljesen és egyenlően barázdálódik és végre planulaalakot ölt magára. A szabadon úszó planula letelepedik, rezgői elsatnyulnak, teste kissé megnyúlik, és szabad végén kiszélesedik. A kiszéle-

sedett korong közepe behorpad és az álcza szája lesz (stomadeum). Ezután a szájkorong szegélyén kis dudorodás keletkezik (kiöblösödés folytán), mely később (behorpadás folytán) kettős lesz, majd egy másik dudor keletkezik az előbbenivel szemben és ez is kettős lesz. Ilyformán a planulából tojástartóhoz hasonló négy-csúcsú álcza fejlődött ki, melynek *scyphostoma* a neve. A *scyphostoma* négy ága között ismét négy ág keletkezik, melyek megnöve tapogatók lesznek. Eközben a polypeső teste harántbarázdák által több egymás felett álló metamerákra kezd osztódni. A harántbarázdák mindinkább mélyebbre és mélyebbre nyomulnak be, valamint a szegélyeken a tapogató dudorodások mutatkoznak. Ilyen alakban az álcza fenyőtobozhoz hasonlít, miért is *strobila* a neve. A strobila-



A = **Corallium rubrum**, magányos állat szájbélüregből kibúvó (a) álczával. B = összenőtt állatraj. (Lacaze-Duthiers nyomán.)

alak az egymásba állított keskenynyakú csészesorozatra is emlékeztet. A strobilaalaknak legfelsőbb metamerája a legfejlettebb és ha már tapogatói, száj- és egyéb szervei kifejlődnek, akkor az alatta levőtől leválik. A levált szabadon uszó alak még nem teljesen ivarérett és *ephyra*-alaknak hívják. Az *ephyra* a tenger felszínén uszkálva alakul át ivarérett medusává. A strobiláról annyi *ephira* válik le, a mennyi harántbarázda képződhetik, ha az egész test felhasználódott, akkor több *ephyra* nem képződik. A többszörös gyűrűs behorpadást *strobilation*nak mondjuk.

A *corrallok* vagy *virágállatok* (Anthozoák) *fejlődése*. A korallók leginkább bimbózással és osztódással szaporodnak. Az ivaros szaporodás kevésbé gyakori. A petebarázdálódás az anya testében addig halad

miglen planulaalak képződik. A hosszúkás planula a gyomorsatornán jut ki a szabadba s ha szilárd tárgyhoz tapad ott fejlődik ki korallá. A szájkorong szélén keletkeznek a kisszámú (6—8), a virág szíromjához hasonló tapogatók, a bélüregben pedig az ektó- és entoderma között vázszövet (coenenchyma) képződik, melybe mész- és szaruanyaghoz hasonló anyag rakódik le s azt szilárddá teszi. A mesenchymából keletkeznek a mesenterial lemezek, melyek a gyomorsó közepéig nyomulnak s annyi rekeszre osztják azt, a mennyi lemez alakul. Némely virágállatnál a külső ektoderma is elmeszesedik, miáltal a váz annál keményebb lesz. A kialakuló korall testen bimbók keletkeznek, melyek csak ritkán válnak le, többnyire az anyai testen rajta maradnak és ők is tovább bimbóznak. A bimbózás folytán vagy ágas összenőtt-raj, vagy halmazos, sejtes-raj és végre csöves-raj származik. A korallrajok nagy tömegét korallszirteknek, zátonyoknak mondjuk. A korallrajokból szigetek is alakulnak. A korallrajok képzéséhez legalább is 10 C° meleg víz szükséges, miért is azok körülbelül 35 méter mélyen keletkezhetnek. A tengerben úszó álczákra vagy tajtkövekre rakódnak le a képződő korallálczák és ha ott kifejlődve rajokká alakulnak, akkor a tenger mélyébe süllyednek le. A folyton ujonan és ujonan képződött rétegek aztán a felszínre felemelkednek s ott korallszigeteket alkotnak. A mésznélküli és nagyszámú tapogatókkal megrakott *Actiniák*, tengeri rózsák ivarosán átalakulással szaporodnak. Gyakran a planulák élő rákokra és kagylókra telepednek és ott fejlődnek ki. Később a kifejlett állat közös háztartásba jut az őt czipelő állattal.

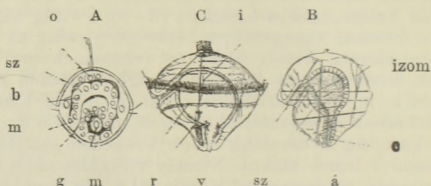
A ctenophorák pedig többnyire közvetlenül minden átalakulás nélkül fejlődnek ki.

Harmadik állatstylus.

Helminthozoa. Férgék fejlődése.

A milyen különböző testszerkezetűek a férgek stylusának osztályai, olyan változatos fejlődésük is. Az ivaros és ivartalan szaporodásnak valamennyi módja feltalálható közöttük. Jellemző az átalakuló férgekre, hogy álczaik alakja és szerkezete a *trochophaera* alakra vezethető vissza, mely a Rotatoriákra emlékeztet és a Echinodermaták, valamint a Malacozoák

álczáihoz hasonlít. A trochosphaera kis pitykegomb alakú kocsonyás testű álca, melynek oldaltálló tölcséres szájni nyílása, hólyagalakú nagy gyomra és ki-

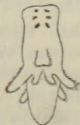


A = Serpula **trochophora** álca alakja. o = tetősejtek, sz = szikhártya, b = bél, m = mesoderma, g = gastral száj. B-C = Polygordius trochophora álczái, sz = száj, v = végbél, r = rezgőöv, i = ideg, c = coelom.

csúcsosodott alján végbélki nyílása van. Kezdetben egészen rezgők borítják, később állandóan csak két koszorúja marad meg. Az egyik a száj feletti részen, praeoralis széles koszorú, a másik a száj alatti, postoralis keskeny koszorú. Jellemző reá még, hogy a pityke kopasz fején egy csomóban rezgő pamatja van. A rezgő pamat valószínűleg érzősejtek.

A scolocideák álczái annyiban különböznek, hogy végbelök és vesefonalaik nincsenek, az ilyen álczákat protrochulának nevezzük.

A) *Scolocideák vagyis parenchymatikus férgek fejlődése.* 1. A turbelláriák többnyire hermaphroditák. Tojásaikat a vízi növényekre rakják. A tengerieknek nagy tojásaiból 8 lebbenyű álca fejlődik ki, melyek átalakulva mászó turbelláriák lesznek. Az ivaros szaporodás mellett ritkább az ivartalan. Némely Planaria és a Mikrostomák gyors harántoszlás által, különösen bőséges táplálkozáskor, lánczos rajt alkotnak, melyek egymástól leválva önálló életet folytatnak.



Tengeri Turbellaria féreg Müller-féle álczája. (Lang nyomán.)

2. A Distomák átalakulással egybekötött ivadék-változtatást mutatnak. Röviden szólva vegyes szaporodásuak. (Heterogeni s. Digenia.) Legjellemzőbb a *Distoma hepaticum* fejlődése. Ezt fogjuk ismertetni.

A májmétely ivaréretté a juh (ritkán az ember) májában lesz. A megtermékenyített és a barázdálódott kupakos tojás az epe vezetéken keresztül a vékonybélbe, onnét a bélsárral valamely vizes helyre kerül.



Distomum hepaticum fejlődése. (Leuckert nyomán.) A = szabadon úszó **miracidium** rezgős ruhás álcza. B = fiatal **sporocysta**, a tavi csiga (*Limnaeus*) lélekző üregéből. C = öregebb sporocysta belsejében **redia**k vannak. D = **redia**, melynek belsejében megint redia-k vannak. E = redia mely **cerceriákat** fejleszt. F = **Cercaria**. G = betokozott distomum. A = szemfolt, D = bél, dr = mirigy, Ex = rezgős leány és vízcsőrendszer, g = ivarnyílás, K₂ = csirasejtek, N = idegrendszer.

A víz fellazítja a tojás kupakját és a kis nyelv alakú rezgős álcza, a **miracidium** a tojáshéjból kibúvik. A kettős szemfoltú miracidium uszkálás közben valamely vizicsiga (*Limnaeus minuta*) lélekző üregébe kerül és ott ennek falába fúrószerszámmal befurakodik. A befurakodott miracidium rezgői elvesznek és bélnélküli csiratokká **sporocystá**-vá alakul. A

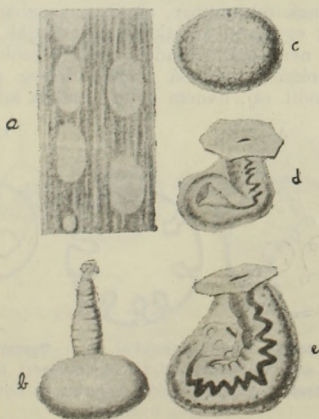
sporocysta minden szervnélküli hosszúkás tömlő, telve csirasejtekkel, melyekből **rediák** fejlődnek. A rediának szájok, garatjuk és vakon végződő bélesővük van, valamint mellső részükön kis nyílás van, melyen a testükben keletkezett ivadék kiszabadul. A rediában az ivadék az évszak szerint vagy azonnal kis farkú **cercaria** vagy egymásután keletkezett ismét redia ivadék lesz, melyek csak később válnak cercariává. A cercaria kibúvik a rediából és a csigából, és a vízben szabadon úszik.

A cercaria tulajdonképen már ivarnélküli distoma, mert minden szerve olyan mint a distomáé, csak az ivarszervek hiányoznak. A vízben úszó cercaria valamely vizinövény szárára vagy levelére telepedik és ott mozgékony farkrésze elcsenevész, kemény tok képződik teste körül. Így betokozva a növénynyel, ha valamely növényevő állat p. o. a juh gyomrába jut, a gyomorsav a tokot feloldja és belőle a kis distoma a táplálónedvvel vérerek útján a májba kerül ott ivaréretté fejlődik.

3. *A cestodák fejlődése.* A cestodák között legérdekesebb az emberben élősködő *taenia solum* (*Cysticercus cellulosa*, borsókaféreg) fejlődése. A bélsárral a taenia nagyszámú parányi tojása vagy a tojásokkal telt testrészekkel az úgynevezett érett proglotisekkel a szabadba kerül. A tojásokban már kifejlett embryo van, de a kemény tojáshéjból csak úgy kelhet ki, ha valamely állat gyomrába kerül, melynek gyomorsava a héjat feloldja. A taenia tojásaitól leginkább a piszkos helyeket turkáló disznó lesz mihamarább megfertőztetve. A disznó gyomrában a mint a taenia tojáshéja feloldódik, a hathorgas parányi embryo a disznó bél falán át bele kerül a chylusérbe, melynek nedvével a vérkeringés a test minden részeibe szerteszét hordja. Hogyha az izomzat közé kerül, ott a rostok között betokozza magát és mint **borsókaféreg**, *cyticercus* ismeretessé lesz. Az izomrostok a betokozásban nem vesznek részt, csupán a kötőszövet. A borsóka kis hólyagból áll, mely lassan folyadékkal telődik meg, miáltal folyton nagyobbodik, úgy annyira, hogy 3—4 hónap alatt valóságos borsónagyságúvá, néha még ennél is nagyobbá tágul ki. A hólyag belső falának, vagyis a féregembryo testének kis behorpadásából keletkezik a galandféreg úgynevezett **scolex**je. A scolex kezdetben mintegy vakon

végződő tömlő mutatkozik a borsóka belsejében, a receptaculum scolici által borítva és folyton befelé növekszik, úgy hogy nem férven el, kénytelen meg-
görbülni.

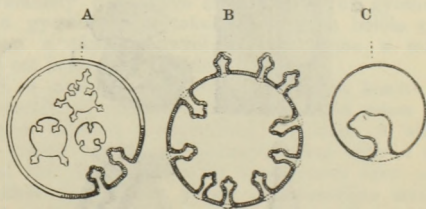
A scolexen négy tapadó korong keletkezik, a csúcsán pedig kapaszkodó horgos koszorú. (A taenia saginata-nál a koszorú hiányzik, úgy hogy igen könnyen meg lehet különböztetni a solumtól.) A borsóka-féreg a disznóhúsban tovább nem fejlődik, hogy teljes alakját elérje, szükséges más gazdát cserélnie, mely



A borsókaféreg (*Taenia solium*, *Cysticercus cellulosae*) fejlődése. (Hertwig R. nyomán.) a = borsókás hús, balra alul szét-pattant borsóka. b = borsóka kidudorodott **scolex**-szel c—e = a scolex fejlődése (nagyobbitva), c = fiatal borsóka a scolex első nyomával és vízcsőrendszerrel, d és e különböző fejlettségű scolex, a borsóka fala nélkül a receptaculumban.

a burokból megszabadítja. Hogyha az ember borsókás disznóhúst vagy szalonnát eszik meg, a borsóka fala a gyomorsavtól feloszlik és a scolex tovább fejlődik. Ugyanis a mint a borsókából a scolex kiszabadul, a vékonybélbe kerül, a hol fejrészával visszafelé gyűrődik, mint az ujjról kifordított keztyű uja.

A borsóka tokja a scolex végén mint zacskómaradék több ideig lelóg és később ez is felemésztődik. A vékonybélbe jutott féreg kapaszkodó horgaival, valamint szívókorongjaival a bél falába rögzül. Miután bő táplálékot nyer, gyorsan tovább fejlődik, vagyis haránt osztódás által a törzse proglotisekre tagolódik. Körülbelül 10–12 héten belül annyira megnő, hogy több méter hosszú lesz, több ezer proglotisból áll. A legvégső leghamarább lesz ivaréretté, azért leghamarabb ez szakad le. Még nem rég a galandférget, eme fejlődése után, bonyolult ivadékváltoztató fejlődő féregnek tekintettek, újabban azonban az egész folyamatot egyszerű átalakulásnak tartják. Ugyanis a borsóka nem önálló ivadék, csak a scolexnek időelőtti végrésze; továbbá a galandféreg proglotisei nem összenőtt raj, hanem önálló testnek számos ivar-



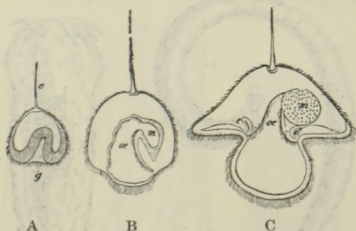
A = *Echinococcus*, ivadék tokokkal, B = *Coenurus*, az álcza falából ki- és behorpadás folytán keletkezett taenia fejek, C = *Cysticercus*, behorpadás által keletkezett fejréssz (scolex) (Selenka nyomán.)

részekkel magrakott darabja. A levált darabok nem folytathatnak önálló életet, sőt ellenkezőleg szétfoszlanak.

A kergekóros állapotot okozó *taenia coenurus*, mely a juhászkutya beleiben él, fiatal alakban mint hólyag a juh agyába kerül. Borsókája a solumétól annyiban különbözik, hogy több scolex keletkezik benne, nemcsak be-, hanem kiöblösödés folytán. A *taenia echinococcus*, mely a házikutya beleiben él, borsókája egyéb háziállat májában és tüdejében képződik. A borsóka belsejében a faláról levált scolexek újólaj fejlesztenek elsőd- és másodlagos scolexeket.

4. A *Nemertinák* fejlődése ritkán direkt, gyako-

riabb az átalakulás. A Nemertinák jellemző álczája az úgynevezett kalapálcza: **pilidium**. A pilidium kocsonyástömegű Napoleonkalap alakú, melynek jobb és bal oldalán két széles száglebenye van és úgy lóg le mint a vivófejkosár fülvédője. A lebenyek szegélyein és a kalap alján rezgők vannak, ezekkel úszik az álcza. A kalap búbján kiálló rezgő csomó van. A száj a két lebeny között nyílik és öblös bélüregbe vezet, mely vakon végződik. Az ivarérett féreg, a pilidium alján redő módra keletkezik. Mint nevezetes tüne-
ményt megemlítjük, hogy a pilidium két redője a fejlődő férget bevonja, a melyet az *amnion* első megjelenésének tartanak. De erről bővebben a rovaroknál és gerinceseknél fogunk szólni.



Nemertina férgek **pilidium** álczáinak fejlődése. A = szabadon úszó pilidium, o = rezgő ostor, g = gastreal száj, B = fejlettebb pilidium, oe = nyelőcső, m = gyomor. C = kifejlett pilidium, e = redők, melyekből a Nemertina féreg keletkezik. (Boas nyomán.)

5. A Rotatoriáknak nyári és téli tojásai vannak, melyekből a trochosphäera alakú Rotatoria kel ki.

B) *Coelhelminthák, testüregű férgek fejlődése.* A Nematodák között több káros élősködő féreg van, melyek közül némelyik az emberben is él, ilyen az Ascaris, Trichina, Ankylostomum és a Filaria féreg. A legtöbb Nematodának tojásai a nőstény uterusában termékenyül meg. A trichinák eleventojók. A szabadon élő Nematodák ivadéakai időszaki vedlés után fejlődnek ki. A belső élősködők többnyire egyszerű átalakulás után válnak ivaréretté.

Az Ascaris lumbricoides L. az ember vékonybelében él, rengeteg számú (60 millió) parányi tojást

tojik. A tojások a bélsárral az emberből kijutnak. Ha 2—3 hónap után (mialatt a tojásban embryo keletkezik), a tojás ismét az ember gyomrába jut, a mi vízzel vagy egyéb táplálékkal együtt könnyen megtörténhetik, a gyomorsav által feloldott tojáshéj szabadra bocsájta az embryót, mely a vékonybélben ivarérett féreggé válik. Hasonlóan fejlődik az *Oxyuris vermicularis*, mely különösen a gyermekek beleiben él, csak hogy ennek tojásaiban a kiürítéskor már embryo van, úgy hogy azonnal inficial, fertőz.

A *Trichina spiralis* Owen, két alakban található, ivaréretten a bélsőben él, ezt *béltrichinának*, és ivar-

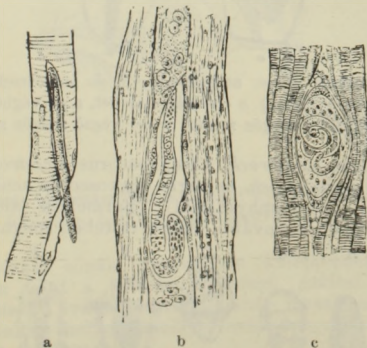


A **karczoló féreg** (*Echinorhynchus*) Leucart nyomán. Jobbra egy karczoló féreg álczája. (Kaiser nyomán.)

talán állapotban az izomban betokozva vesztegel, ezt *izomtrichinának* nevezzük. A béltrichina nagyszámú eleveneket tojik, a melyek az illető gazda véráramlatába kerülnek, a mely az izomzatba viszi őket. A vándorlások okozzák a fájdalmas trichinás betegséget. A trichinaivadék az izomrostokban citromalakú parányi tokba betokozzák magukat és itt több évig maradnak. Az izomtrichina 1 mm hosszúra megnő és spirálisan összekunkorodva pihen. Csak akkor alakul ivaréretté, ha más gazdába kerül. Az idegen gazda gyomorsava a tokot feloldja és a kiszabadult féreg táplálkozva ivarszervei kifejlődnek vagyis ivarérett lesz, eleven ivadékot rak. Az ember a trichinát a

megfertőzött disznó izomtrichinától kapja, a disznó az általa megevett patkány izomtrichinától, a patkány vagy az egér vagy esetleg disznóhulladéktól inficiálódik.

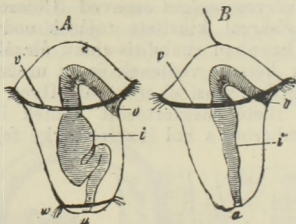
Az *Ankylostomun* (Dochmius) *duodenale* Dub. féreg az ember vékonybeleiben él és erős szívása által nagy vérvesztést szenved (Chlorosis aegyptiaca). A bélsárral kiürített tojások nedves helyen vagy vizes iszapban rhabditis-alakú álczákká fejlődnek, melyek kétszer vedlenek és az utolsó levedlett bőrük tokszerűen veszi őket körül. Ilyen betokozott alakban az illető megfertőzött víznek ivása által jutnak az emberbe, a hol ivaréretteké fejlődnek.



Izom trichina (*Trichina spiralis*). a = izomrostba furakodik, b = az izomrostban csavarodni kezd, c = betokozott és összezsavarodott trichina. (Selenka nyomán.)

A *Filaria sanguinis hominis* Lewis (Filari Bankrafti Cobbold.) parányi (0.3 mm) féreg az ember vérében körülbelül 30–40 millió sokaságban él és a véres húgy- és véres tejképzést okozza. A húgykiürítéssel valamely folyó vagy álló vízbe kerül, a hol az ott fejlődő rovarálczákat inficiálja. Így p. o. Orinoko és Amazon vidékén az illető filaria belejut a moszkítólegyek álczáiba. Az álczákból a kifejlett moszkítókbá is jut. A braziliai nép sokat szenved a filaria okozta bajokban s nem valószínűtlen, hogy a moszkítólegyek csipései közben inficiálódik a filáriától.

2. *Annelidák*, gyűrűs férgek fejlődése. A tenger annelidákhoz tartozó polychäták átalakulással fejlődnek. Álcájok a Loven-féle Trochospäera alakhoz hasonlít. A különbség főleg a rezgő koszorúk elhelyezéseiben és számukban áll. Megkülönböztetünk:



Két **Chaetopoda**. A = actinotroch, B = monotroch álcza. (Gegenbauer nyomán.) o = száj, i = bél, a = végbélnyílás, v = szájelötti rezgős zsinór, w = végső rezgős zsinór.

egykoszorús *monotroch*, középkoszorús *mesotroch*, fejkoszorús *cephalotroch*, és végre végkoszorús *actinotroch* álczát (p. o. Gephyraknál). Bármelyik álczaalak akként fejlődik tovább, hogy testében meghosszab-



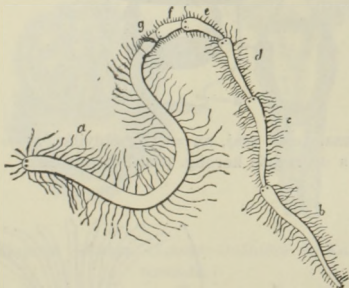
Gyűrűs férgek álczái. A = *Nereis* planula álczája egyenletesen fedett rezgőkkel. B = *Ophryotrocha* álczája számos öves rezgővel. C–F = *Nephtys* fejlődése; egy, később két öves rezgővel. (Schultze, Claparède és Metschnikoff nyomán.)

bodik és végrésze szelvényekre osztódik. A szelvényes testrészben új testüreg keletkezik, a mely válaszfalak által el vannak egymástól különítve. A szelvényes szervek (nephridok) függetlenül a vízcsatorna rendszertől (protonephridok) szintén újjólág képződnek.

Az édesvízi annelidok átalakulás nélkül fejlőd-

nek, csupán embryojuk mutat némi álczaalakot, amennyiben a fejlebeny feltűnő nagy, a mi azt mutatja, hogy csakis átalakulók voltak.

A gyűrűs férgek ivaros szaporodásán kívül még ivartalanul is szaporodnak. A kifejlett állatnak vég-részen a gyorsnövekedés folytán esetleg a bimbózási zónán, nagyszámú tagrészek keletkeznek, melyek később leválva önálló állatok lesznek. Gyakran a



Myrianida bimbózása (Milne-Edward nyomán). Az egymásután következő betűk a keletkezett új állatot jelzik.

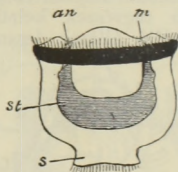
bimbózási zónák gyorsabban keletkeznek a féreg testén mint a leválási folyamat, ezáltal különböző fejlettségű ivadék összefüggésben marad és soros rajt alkotnak, melyek később leválva egymástól, önálló életet folytatnak.

Függelék a férgekhez.

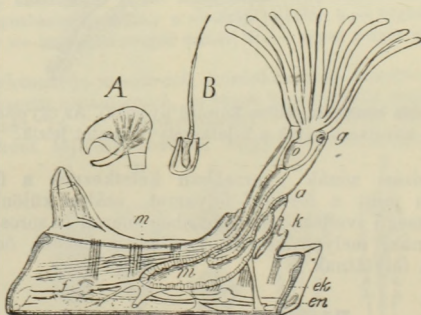
Bryozoeák és a Brachipodák fejlődése.

A) A bryozoeák és brachipodák csoportjainak hovátartozása rendszertanilag még nincsen végleg megállapítva. Önálló stylusnak is lehetne őket tekinteni, annyira elütnek a többi stylustól. Fejlődésileg azonban némi hasonlatosságot a tengeri gyűrűs férgek álczáihoz mutatnak, miért is a férgek után szólunk róluk. A bryozoeák átalakulással fejlődnek. A megtermékenyített tojásból szabadon úszó csészealakú álca lesz, melynek karimáján és talpán rezgő koszorú

van. U-alakú bélcsöve a csésze tetején nyílik és végződik. A csészeálcza letelepedik és a sajátságos alakú bryozoeává alakul. A bryozoeák legtöbbje a csöves állatokhoz tartozó hydrozoeákra emlékeztetnek, szintén összenőtt rajokat alkotnak. A fedeles bryozoea



Bryozoa álcza. m = száj, an = végbélnyílás, st = gyomor, s = rezgős korong. (Balfour nyomán.)

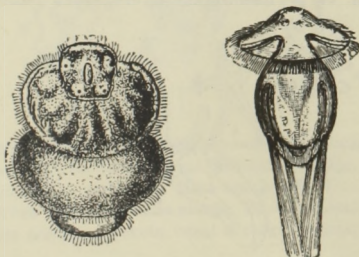


Flustra membranacea (magányos állat), en = endocysta, ek = ektocysta, k = gallér, mely az állatot behúzódkor körülveszi, f = funiculus, a = végbélnyílás, m = gyomor, o = oesophagus, g = idegdúc, m₁ = bőrízomcső, A = avicularia. B = a Bugula, vibraculáriája. (Claparède nyomán.)

legnagyobb sokalakúságot (polymorphismust) mutat, a mennyiben bimbózással különböző alakú és működésű egyéneket fejleszt, még pedig az úgynevezett *vibraculáriákat* (pörgettyűseket) és *aviculariákat* (csőröseket) valamint *ovicellariákat* (ivarosakat).

Az édesvízi bryozoeák testében a nyár végén az úgynevezett *statoblastok* keletkeznek hosszú nyélen, még pedig bimbózással; ezek kitelelnek és tavaszkor mindegyikből összenőtt raj származik.

B) A brachiopodák külön ivaruak, szintén átalakulással fejlődnek.



Két Brachiopoda álczája. (Lacaze-Duthiers és Kowalevsky nyomán.)

A tojásból szabadon úszó tagolt gömbös álcza lesz, melynek legfelső gömbjén szemfoltok, a véggömbön pedig sertecsomók vannak. A tagolt gömbös álcza letelepedik és üllőnyélen vagy szarunemű vagy mészhéjú kettős kagylós brachiopodát fejleszt.

Negyedik állatstylus.

Echinodermata. Tüskésbőrűek fejlődése.

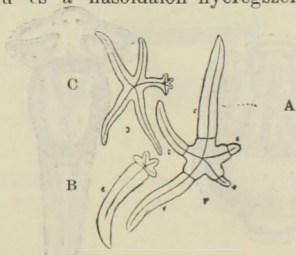
Az echinodermaták kevés kivétellel, mind ivarosán szaporodnak. Ivartalanul csak némely alak, az is többnyire a ujraképző erő folytán, az elvesztett részeket újra fejleszti. Az echinodermaták között eleven-tojók is vannak.

A tüskésbőrűeknél mutatkozik először az ivadékról való gondoskodás tünete. Ugyanis az anyaállat ivadékait vagy a tüskék között tartja, vagy az úgynevezett költőüregben neveli, vagy miként azt a tengeri csillagállatnál észlelhetjük, az ivadékat a begöngyölödött karjával magával hordozza.

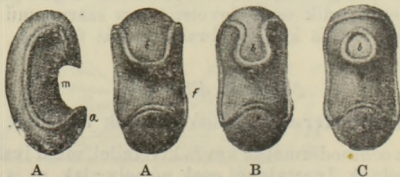
Az echinodermata legtöbbje fejlődéskor átalakuláson megyen keresztül, és a mi jellemző az álczá-

jára, hogy nem sugaras szerkezetű, miként a kifejlett állat, hanem kétoldali részarányos (bilateral-symmetricus).

Eltételezve a Crinoideák álczáitól valamennyi echinodermata álczában közös alaptervet lehet felismerni. Kezdetben valamennyi gömbölyű, később hosszúkas babalakú és a hasoldalon nyeregszerű behorpadása



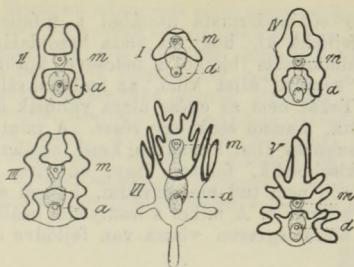
Csillagos tüskebőrűek kiegészítő erejük folytán újra kialakulnak. A = 3 újra megnövő nyulvánnyal és két leváló nyulvánnyal. B = egy nyulvány újra képezi a korongot és a többi nyulványt. C = egyik nyulvány új korongot fejleszt. (Haeckel és Sarasin nyomán.)



Tüskebőrűek bilateral álcza alakjai, A, B, C (alulról nézve) A' A bal oldalról nézve. a = végbélnyílás, f = rezgős zsinór, m = száj. B = Holothuria álcza, C = csillagállat álczája, A = tengeri sünné álczája. (Boas nyomán.)

van. A nyereg szélei zsinórmódra kiemelkednek és rezgők borítják, melyek segítségével a vízben kering. A szájnyílás a nyeregszerű horpadás közepén, a végbélnyílás pedig lejjebb a nyereg hátulján a rezgős zsinór mellett van.

Ha az álczát egy rezgős zsinór övedzi, akkor

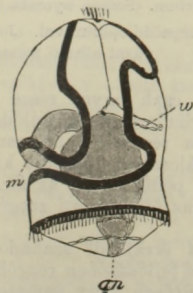


Echinodermata álczák (Joh. Müller nyomán). m = száj, a = végbélnyílás, I = az összes álczák kiindulási alakja. II, III = a Holothuriák — **auricularia** álca alakja, IV, V = a csillagos tüskebőrűek **bipinnaria** álca alakja, VI = a spatangus **pluteus** álca alakja. A fekete vonal a regős zsinórt jelzi.

auricularia, ha két regős zsinór, akkor **bipinnaria**, hogyha az álca pyramisalakú, oldalnyulványai hosszúak és egysoros a zsinórja, akkor **pluteus** a neve.

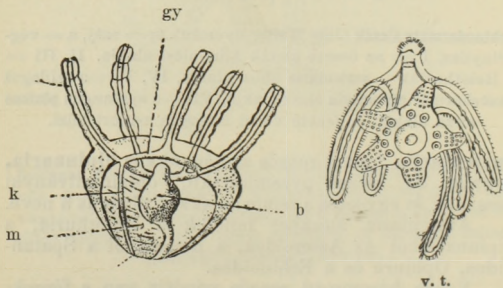
Auricularia álczából fejlődik a Holothuria, a bipinnariából az Asteroidea, a pluteusból a Spatangidea, Ophiura és a Echinoidea.

Vége háromsorú regős zsinórja van a férgekhez átmenetet képező Balanoglossus álczájának, melyet **tornaria** álczának nevezünk. Bármely szaba-



A Balanoglossus Tornaria álczája. (Metschnikoff nyomán.) A fekete sáv regős zsinórt jelez, m = száj, an = végbélnyílás, w = vizeső.

don úszó echinodermata álczából a kifejlett állat akként fejlődik ki, hogy az álcza hasoldalán keletkezett kidudorodás (bimbó) a bélcsövet körülveszi és belőle a sugaras állat kinő, az ambulakrál csatornákkal. Tehát nem az egész álcza változik át kifejlett állattá, hanem csak egy része. A mint a bimbóból a sugaras állat kialakulni kezd, az álcza mindinkább kisebbedik, folyton fogy, annyira, hogy a víz felszínén nem tud megmaradni, hanem a tenger fenekére süllyed le. A mikor a lesüllyedés beáll, akkor már az álcza egészen vissza van fejlődve és a ki-



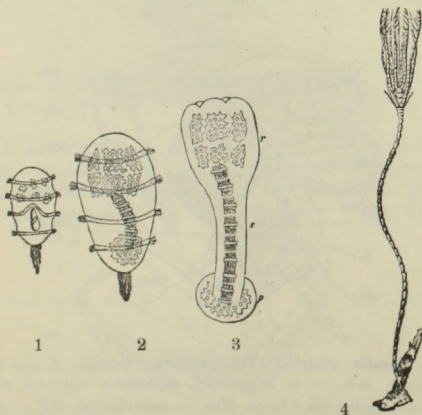
Pentacula alak, melyből tengeri sünn alakul ki. t = tapogató
k = kőcsatorna, b = bél, gy = gyűrűcsatorna, m = mesenterium. (Semon nyomán.)

Pluteus alak, rajta képződő ophiurával. (Joh. Müller nyomán.)
v. t. = vázat alkotó mésztest.

fejlődött állaton csak egyes része tűnik elő, mint függelék. Az auricularia álcza fejlődés közben tonnaalakúvá válik és testén öt hosszanti rezgős csíkot kap. Ezen tonnaálczában képződik ki az uborkaalakú holothuria, még pedig amint az álcza bőre felreped vagyis levedlik, az öthosszanti szegélyes állat belőle kiválik.

A Crinoidea ikrájából szabadon úszó *planula* lesz, mely további fejlődésében rezgőit elveszti, csupán egyes helyen gyűrűsen vagy pamatosan marad meg. A saját tengelye körül forgó álcza időnként vedlik, a minek következtében rezgős gyűrűjét is elveszti, végre valamely helyre letelepedik.

Az álcának odatapadt része megnyúlik kocsány-nyá, szabad vége pedig kehelyalakúvá válik. A kehely teteje behorpad, miáltal a száj képződik, körülette egyszerű tapogatók keletkeznek, melyek később több ágra oszolva, összetetteké lesznek. Eközben a kocsány is változtatást szenved, a mennyiben összefüggő metamerákra oszlik. A kocsányos Crinoideák fejlődése ebben a stadiumban marad, a kocsánytalanok azonban még tovább fejlődnek. Ugyanis a mint a kocsányos crinoidea legfelsőbb része kehelylyé kialakult



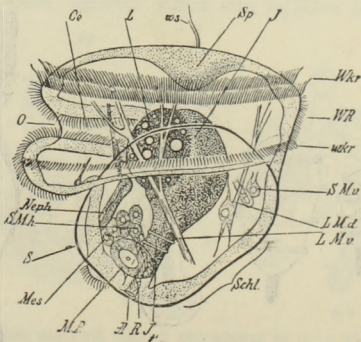
Antedon rosacea, kehelyalakú túskebőrű álczái. 1–2 szabadon úszó álcza, öves rezgőkkel. 3 = üllő álcza, g = gastreal száj, p = talp, r = korongtest, s = nyél. Thompson után. 4 = Antedon Eschrichti üllő crinoidea. (Levinsen nyomán.)

(pentacrinus stadium), ez azonnal leválik a kocsányról és szabadon úszó ivaros crinoidea (comatula) válik belőle. A levált comatula helyén, a kocsány következő metamerje megnövekedik és kehelyalakú, ötágú korong lesz belőle, a mely szintén leválik. Így keletkeznek a kocsány metamerjeiből egymásután a szabad crinoideák. A szabad crinoideák fejlődése a coelenteraták strobilatiójára és a cestodák metamer leválására emlékeztetnek.

Ötödik állatstylus.

Malacozoa. A lágytestűek fejlődése.

A lágytestűek kizárólag ivarosán szaporodnak. Némelyek eleven tojók. (P. o. *Paludina vivipara*.) Igen elterjedt közöttük az átalakulás. Az átalakuló lágytestűeket jellemzi a **vitorlás** álcza. Nevét onnét kapta, hogy a szájnyílás előtt kiálló és lebenyesen kiszélesedett rezgős vitorlája van, melynek segítségével úszik. A vitorlás álczaalak (különösen a kagylóké) a férgek trochosphæra alakjára emlékeztet. Hogy ha



Teredo navalis vitorlás (Trochophora) álczája. S = mészkagylóhéj, Sch = a kagylóhéj zárószéle. SMv = mellső, SMh = hátsó záró izom. Mes = mesoderma, MP = mesoderma ös sejtjei, L = máj, Wkr, WR, wkr = rezgő koszorú, Sp = fejtető, rezgő csomóval (ws), O = száj, A = végbélnyílás, Oe = Oesophagos, I = gyomor, I' = végbél, Nep = vese, LMd, LMv = hosszirányú izomrostok. (Hatschek nyomán.)

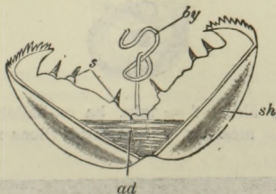
a lágytestű közvetlen fejlődésű, át nem alakú (Cephalopoda Pulmonata), még akkor is a vitorla stádium mint kis visszafejlődött proeorales sejtdudorodás jelentkezik. A vitorlás álczán megkülönböztetünk: fejet, talpat és köpenyeget, míg ellenben a belőle kifejlődött állaton az illető testrészek elmosódottan alakulhatnak ki. Nyilvánvaló, hogy a fej, vagy a köpeny, vagy a mészház hiányos volta, mely némely lágytestűt jellemez, nem az eredeti állapot, hanem későbbeni visszafejlődés eredménye.

A) A *kagylók* ivadékainak átalakulásánál a vitorlás álczustádium a gyakori és ha hiányzik is ez az álczaalak, mint p. o. az anodontánál, még is az illető ivadék átalakul.



Dreissena kagyló vitorlás álczája. v = vitorla, m = száj, s = mészkagyló, f = talp. (Korschelt nyomán.)

A tavikagyló ivadékai az anyaállat kopoltyúi között fejlődnek ki, még pedig az úgynevezett *glochidium* álczaalakban. A *glochidium* álcza különbözik az anyaállattól, először nagy bisus fonalai



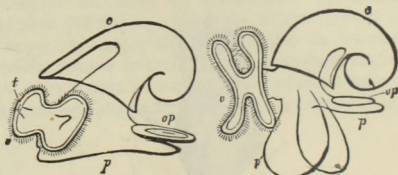
A tavi kagyló **glochidium** álcza alakja (Balfour nyomán). ad = záróizom, by = byssus fonál, sh = kagylóhéj, s = érzékszervek.

vannak, továbbá hogy egy záróizma van, végre a kagylóhéj szabad szélein kiálló kampós fogakkal vannak megrakva.

Ezen horgas fogakkal kapaszkodik az álcza a pihenő hal bőrébe, a hol alakul át teljes kagylóvá. A mint új héjat nyer, a hal testéről lehull az iszapba és ott megnagyobbodik.

A csigák közül a *Janthina nitens* ivadékgondozásban részesíti álczáit, a mennyiben a talpán egy kiszélesedett lemezen magával hordozza. Némely csiga

vivipar. A legtöbb tengeri csigának szabadon úszó álczája van, még pedig ketté vált vitorlával. A szárazföldi csigáknál a vitorlás stádium a tojáson belül mutatkozik és ennek segítségével a tojásfehérjében



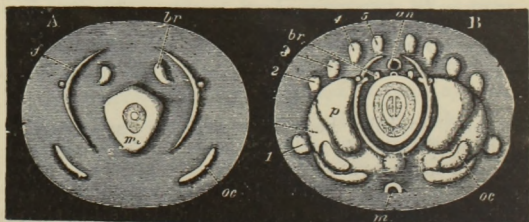
A

B

A = egy tengeri csiga vitorlás álczája. B = egy lebenyes csiga vitorlás álczája. O = mészház, p = talp, op = operculum, v = vitorla, t = tapogatók. (Gegenbauer nyomán.)



Kopoltyús csiga álcza. f = talp, ha = hallóhólyag, op = fedő, s = mészház, v = vitorla. (Boas nyomán.)



Sepia, embryo két csirkorong felülete. mt = köpenyeg, oc = szem, f = tölsér redő, br = kopoltyú, an = a végbél m = száj, 1, 2, 3, 4, 5 = karnyulvány dudor, p = fejlebeny. (Kölliker nyomán.)

kering (rotatio embryonalis). A kagylók és a csigák vitorlás álczáinak vitorlái az átalakulás közben inkább visszafejlődnek s végre teljesen eltűnnek.

A *karosfejűek*, cephalopodák discoid barázdálódású tojásaik csirakorongján a fejlődő szervek sokáig egymás mellett egy síkban helyezkednek el. Később az embryo teste a szikhólyagtól akként különül el, hogy egy keskeny nyéllel, a szikhólyag nyelével a szájon át összefüggésben marad. Tehát az embryo



Sepia officinalis embryoja. (Hertwig R. nyomán.) r = az embryo törzse, a = szemek, d = szikhólyag a fej tetején.

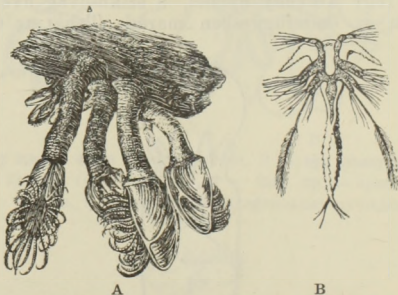
elején kis szikhólyag lóg ki a bélszájból (protocotyl) mely folyton kisebbedik a mint a fejlődő állat a szikanyagot fejlődésére használja fel. A tojásból kibúvó ivadéknál a szikhólyag teljesen eltűnik. A karosfejűek át nem alakulók.

Hatodik állatstylus.

Arthropoda. Izeltlábuak fejlődése.

Az izeltlábuakat már a barázdálódás is jellemzi, a mennyiben az a legtöbbször csak részletes, vagyis az csak a szik felületére szorítkozik, a belső szikállomány osztatlan, barázdálatlan marad. A felületen osztódó barázdálódási sejtek alkotják a blastodermát. Teljes barázdálódást a Cirripediák, Copepodák *Daphnia* nyári tojásai, némely *Lingvata* és *Tardigrada* tojásai nem mutatnak. Még sajátosabb tü-

nemény, hogy az izeltlábuaknál nem ritkaság a regressív fejlődés. A legbizarabb alakú állattá alakul az álcza, úgy hogy rendszertanilag nem is tudnók hová tartozását megállapítani, ha csak éppen az álczaalak útba nem igazítana. Példa reá a *Caligus rapax*, a *Penella sagitta*, a *Cepon elegans* és a kacslábú ráknak *Lepas anatifera*-nak, stb. fejlődése.



Lepas anatifera. A = kifejlett állatok a sziklához tapadva, mészhéjjal fedett testük kacslábakkal van megrakva, B = a *Lepas* szabadon úszó álczája, három pár úszó lábbal. (Paszlavszky tankönyve nyomán.)

Az izeltlábuak sohasem fejlődnek ivartalanul, habár parthogenesis és paedogenesis esete közöttük ismeretes, de osztodással és bimbózással nem szaporodnak. Parthogenesis útján szaporodnak némely alsóbbrendű rákok, p. o. a Daphnidák (téli tojásai), a levéltetvek.

A méheknél a parthogenesis útján állítólag a herék származnak.

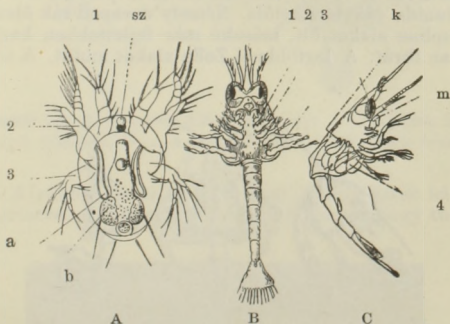
A parthogenesis mellett még a megtermékenyítési folyamat is mutatkozik, úgy hogy tulajdonképpen vegyes szaporodás (heterogenia) módjaival állunk szemben, csak hogy nem oly feltűnően mint azt a férgeknél láttuk.

Az izeltlábuak közül különösen a rovarok számos családja nagy gondozásban részesítik ivadékaikat. Nemcsak tojásaikat alkalmas helyre rakják, hanem az ivadékokat táplálják. (P. o. méhek, hangyák, termeszek, stb.) Miután mind a rákoknak, mind a

rovaroknak jellegzetes álcájok van, külön-külön fogunk rólok szólni.

A) *A rákok fejlődése.* A rákok között az ivadék gondozása igen elterjedt tünet. Az ikrákat a nőtény az utópotroh alatt magával czipeli, sőt némely esetben az ivadékot is. Legtöbb rák átalakulással fejlődik.

A rákikrából kikelt álcza teljesen más alakú mint az öregek, részint kevesebb szelvénye és végtagja van, részint végtagjai más szerkezetűek és más rendeltetésűek mint a kifejlett állaté. A legtöbb rák-álcának közös vonásai vannak. Legelterjedtebb álcza alak a **Nauplius**-alak. A nauplius-alaknak két pár



A = **Cyclops** rák nauplius álczája. 1 = első antenna, 2 = második antenna, 3 = mandibulának megfelelő láb, t. m = tapogatói mirigy, b = bélzacskó, B = Hypolite **zoéja**, 1 = első maxilla, 2 = második maxilla, 3 = harmadik maxilla láb. C = Eupagurusnak **metazoéja**. k = kopoltyú, m = mandibulár tapogató, 4' = a négy járó láb a = antenna mirigy, b = bélzacskók.

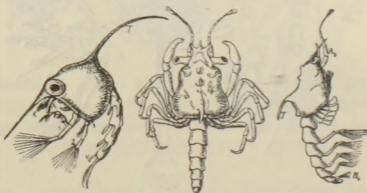
tapogatója és mellső állkapcsa van, ezekkel úszik. Az úszást elősegítik a tapogatókon és állkapcsokon kinyúló hosszú úszó sörték. A nauplius homlokán egy pontszem van. A szabadon úszó nauplius a növekedésben meghosszabbodik, a valódi végtagok kezdenek kisarjadzani. Többször vedlik, miáltal folyton gyarapodnak szervei, míg végre teljesen kifejlett rákká alakul.

Némely rák, p. o. Cirripediák nauplius-alakja vedlés után *Cypris* alakot nyer. A nevét onnét kapta, mert a *Cypris*-rákhoz hasonlít. A mellső tapogatók utolsóelőtti tagján tapadó korong van. A hátsó tapogatók hiányzanak. Hat pár úszó végtagja van. A homlokszemen kívül még két összetett oldalt álló szeme van. Testét kétlemezü páncczal takarja. A cypris alakú álcza tapadó korongjával valamely szilárd helyhez oda rögzül, a mész mirigyei nagy mennyiségi meszetet ömlesztnek ki, a mi még inkább megszilárdítja az állatot. A nagy szemek eltűnnek, csak a homlokszem marad meg. Az úszólábak kacslábakká alakulnak és egyéb átalakulás után *Lepadida*, illetőleg *Balanida* rák lesz belőle. Némely decapod-rák álczája nauplius alakot ölt, másoké már fejlettebben hagyja el az ikrát. A legtöbbször *Zoëa* alakot mutat. A zoëa-

1

2

3



1 = *Brachyura* rák Zoëa állapotú álczája, 2–3 ugyanannak a ráknak garneol állapotú álczája. 3-nak, járó végtagjai le vannak vágva. T = háti tüske. A₁ A₂ = elő- és utó antennák. H₆ = 6-ik potroh csónka láb.

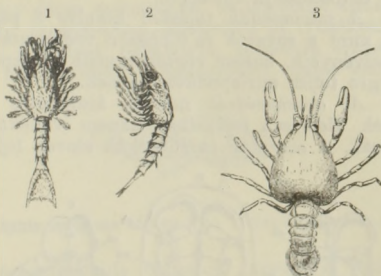
nak a homlokszemen kívül még két nagy, oldalt álló összetett szeme van. Két pár tapogatója, három *rágó végtagja* van (ezekkel úszik); a törzs járó végtagjai és a potroh lábcsonkjai, valamint a potroh még fejletlen.

Azok a decapod rákok, melyek mint naupliusok kelnek ki, később zoëa-alakká változnak és csak ebből lesz a kifejlett állat.

A zoëa stadiumból némelyek azonban előbb *mysis* stadiumba jutnak.

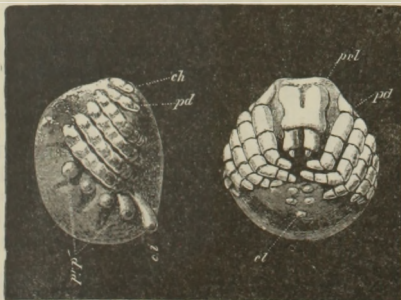
A *mysis* alaknál már a *törzs végtagjai* is kifejlődnek, de a potrohon a lábcsonkok hiányoznak. A *mysis* alakból a *garneol* vagy *megalopa* álcza lesz, melynél

a törzs úszó lábai valódi járókká változnak és a potrohon a *lábcsonkok* már kifejlődtek. A megalopa alak rövid idő lefolyása után teljesen ivarérett rákká fejlődik ki.



A **homár rák** (1–2) mysis állapotú álczája. 1 = felülről, 2 = oldalról tekintve. 3 = A folyami rák ikrából kikelt ivadék.

A **rákok** álczái az előtt mint önálló állatok lettek ismertetve, csak ujabban lettek felismerve, hogy tulaj-

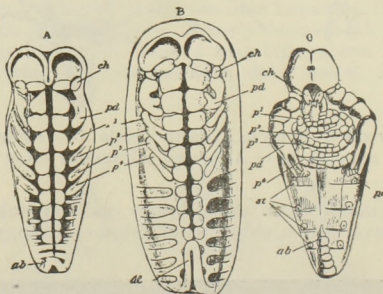


Agelena labyrinthica pók fejlődése. A = e mbryo oldalról nézve B = embryo a tojásból kikelés előtt hasoldalát tekintve. ch = chelicerák, pd = pedipalpusok, pr p = járulékos nyulványok, pr C = fejtető lebenyek, cl = potrok dudorodások (fonomirigyek).

donképpen egyes rákálca stadiumai, de azért nevöket továbbra is megtartották. A folyami rák ikrájából kikelt ivadék majdnem hasonlít az öregekhez, csupán hátpánczéja öblösebb.

B) *A miriapodák* tojásból kikelve 3 pár végtaguak mint a rovarok és többszöri vedlés után nemcsak szelvényeik, hanem végtag számaik is szaporodik, míg végre teljes miriapodává lesznek.

C) *Az arachnoideák* minden átalakulás nélkül fejlődnek. Nemcsak tojásaikat, hanem ivadékaikat is gondozzák. A skorpiók és rühatkák eleven tojók.



A **Scorpio** három fejlődési állapota. Az embriók úgy tűnnek fel, mintha egy síkban feküdnének. (Metschnikoff nyomán.)
 ch = chelicerák, pd = pedipalpusok, p¹–p⁴ = járó lábak,
 pe = pecten, st = stigma, ab = post abdomen.

A Linguatulidák és Acarinák némi átalakulást mutatnak, a mennyiben a tojásból két vagy három pár végtaggal kelnek ki és csak később vedlés után fejlődik ki a negyedik pár végtag. Visszafejlődők is vannak közöttük, ilyenek a kulancsok és a Pentastomumok.

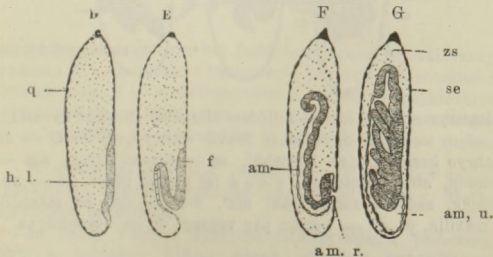
D) *A rovarok (Insecta) fejlődése.* A rovarok iverosan szaporodnak és többnyire átalakulással fejlődnek ki. Az ivaros szaporodnak sajátos módosulása van, a már említett parthogenesis és a paedogenesis. Számos rovar tojásának az a sajátosága van, hogy megtermékenyítés nélkül is tovább fejlődnek. Így a levéltetveknek, némely hymenopterának, lepidopterának és neuropterának tojásai parthogenesisen

fejlődnek ki. Már ritkább esete a parthogenesishoz a paedogenesis, mely némely dipteránál mutatkozik. P. o. a *Miastor*-nemnél a nőstényálczában tojások fejlődnek, melyek ott ivadékká alakulnak és a mint a nőstény álcza szétpukkan, az ivadékok kiszabadulnak. Az ivadékokban ismételten új ivadékok keletkeznek, a melyek bebábozva, némelyik nősténynyé, mások hím ivarérett szúnyogalakú állattá alakul.



Aphis scabiosae eleven tojó. (Selenka nyomán.)

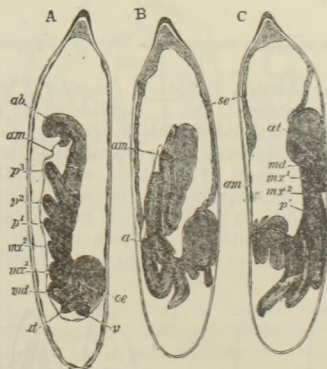
Számos *Aphida* bábottó (pupipar), más rovar elvenettó (vivipar), de a legtöbb rovar tojástó (ovipar) és átalakuló fejlődésű, csak kevés fejlődik ki a tojásban teljesen. A rovarok fejlődése a tojás lerakása után veszi kezdetét. A superficiális barázdálódás után két embryonális függelék keletkezik, az egyik a szikzacskó, a másik a muló hártya: az *amnion*. A szikzacskó ellentétben a gerinczesekéitől a hátoldalon marad, mert az embryo a tojás alján alakul



Libella tojás hosszmeteszetei vázlatban. (Brandt nyomán.) D = a blastoderm (b) alján haslemez (h. l.) keletkezik. E = a haslemez behorpadás folytán begömbül és az amnion redőt magával behúzza, f = feje az őcsiknak, F = a haslemez tovább csavarodik, két vége begömbül az amnion redő borítja, G = szelvényeken a végtag dudorodásokkal. sz = szik, am = amnion, am. u. = amnionüreg, s = serosa.

ki (epicotylia). Az amnion vékony sejtes hártya, a blastoderma jobb és baloldalán, az embriocsik mellső és hátulsó részéből redő módra keletkezik és a két vége az embryo hasoldalán összeérve összenő, miáltal az embryot tokmódra teljesen betakarja. A blastoderma hátsó végén megvastagodás keletkezik, mely előre nő és közepén kis bemélyedés van, ez az *őscsik*. Az őscsik elején lesz a rovar vagy álcza feje. A test harántszelvényeinek nyomai először az embryo hasoldalán lépnek fel, csak később haladnak felfelé a hát oldala felé.

Az amnion, valamint a kemény tojáshéj felrepedése után a postembryonális fejlődés kezdődik. A

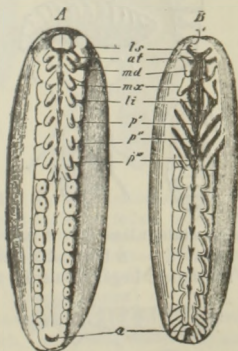


Calopteryx embryo három fejlődési állapota. (Brandt nyomán.)

A = a tojásban egyenesen fekvő embryo, B = C = az embryo becsavarodva begömbül, se = serosa burok, am = amnion, ab = abdomen, v = a fej mellső része, at = antennák, asd = mandibulák, mx¹, mx² = első és második maxilla, p¹–p³ = három pár végtag, oe = oesophagus.

direkt fejlődésű rovar, mint már jeleztük, fejlődését a tojáson belül végzi és kibuváskor az ivarérett szülőkhöz véve nagyábban hasonlít, csak néhány vedlés szükséges még, hogy mindenében olyan legyen mint az öregek. Minthogy nincsen rovar, mely a tojást elhagyva, szárnyas is volna, azért csak olyanok fejlődnek ilyenekké, melyek állandóan szárny nélküliek,

p. o. az Apterygoták és az Apterák. A szárnyak mint chitinbőr redői kis hüvelyben, szárnyhüvelyben nőnek ki, vedlés folytán szabadulnak ki és definitív alakot öltenek. A szárnyak kialakulásai befolyásolják az átalakulás folyamatát. A rovarok háromféle fejlődési folyamatot mutatnak: először, vagy *átalakulás nélkül* fejlődnek ki (*ametabola*), másodszor, vagy *teljesen átalakulnak* (*holometabola*), harmadszor, vagy *félig, nem teljesen átalakulók* (*hemimetabola*).

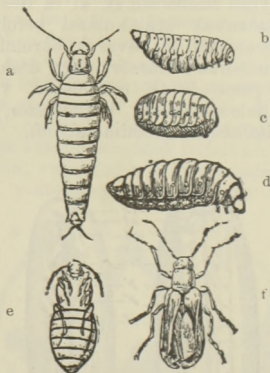


Hydrophilus piceus embryo két fejlődési állapota. (Kowalevszky nyomán.) A = az embryo haslemezén a szelvények sorakozva jelennek meg. B = a szelvényeken a végtag és szájkészülék első nyomai. ls = felső ágak, at = antenna, md, mandibula, mx = 1 maxilla, li = 2 maxilla, p' p'' p''' lábak, a = végbél.

A szárnyas rovarok tehát vagy félig vagy teljes átalakulók. (Metamorphosis incompleta vagy Metamorphosis completa.)

A félig vagyis részben átalakulókra jellemző, hogy a tojásból kikelt álcza némileg hasonlít az öregekhez, csak szárnyai nincsenek kifejlődve, ezeket vedlés folytán nyeri, valamint ideiglenes szervei helyett véglegesek keletkeznek. A teljes átalakulókra jellemző, hogy az álcza teljesen különbözik alakra és szerveire nézve az öregektől. Ezeknél nem elegendő az álczának a vedlése, hanem még egy nyugalmi állapot is szükséges, a melyben az átalakulás végbe

megyen. A pihenő, vagyis a táplálkozást és mozgást nem végző állapotot **báb** (puppa) stádiumnak nevezzük.



A **Sitaris** bogár teljes átalakulása, a = a tojásból kibujt álcza, b = első vedlés után, d = a harmadik vedlés után, e = báb, f = a kifejlett bogár. (Selenka nyomán.)



Izeltlábuak álczái (teljes átalakulók). 1 = *Dascillus* pajorja jól kifejlett lábakkal. 2 = *Cetonia* pajorja kevésbé fejlett végtagokkal. Hangya fészekben él. 3 = *Tomoxia* fakukacz, fejletlen végtagokkal. 4 = orrmányos bogár, kukacz, gyümölcsfában él. 5 = Búvódarázs, kukacz. 6 = Légy nyü, 7 = *Cossus ligniperda* hernyója. (Boas nyomán.)

Tehát a valódi átalakuló rovar fejlődésben először álcza-, ezután báb alakot ölt és ebből alakul ki az ivarérett rovar (imago). Az álczaalakot végtagszerkezetük után *pajornak*, *kukacznak*, *nyűnek* és *hernyónak*



Izeltlábuak bábjai. 1 = Myrmeleon szabad báb, 2 = cizincér szabad bábja, 3 = lepke fedett bábja. (Boas nyomán.)

hívjuk. A bábokat szintén a külalak szerint különböztetjük meg. Van *szabadbáb*, *fedettbáb* és *tonnabáb*. A szabadbáb (puppa libera) oly báb, melynek testén minden külső szervek szabadon emelkednek ki. Fedettbáb (mumiabáb, puppa obtecta) olyan báb, melynek külső szervei nem emelkednek ki s mozdulatlanul szorulnak a testhez. Némelyik gubót is fejleszt maga körül.



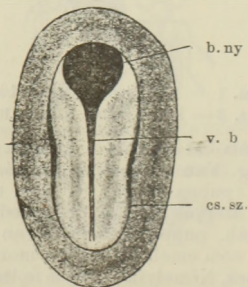
Gastrus légy fejlődése. a = tojás szőrszálon, b = kifejlett nyű, c = fiatal nyű, d = tonna báb, e = kifejlett légy. (Taschenberg nyomán.)

A fedett vagy mumiabábot megérintve egész testét rángatva mozditja. A tonnabáb (puppa coarctata) oly báb, melynek tonnaalakú takarója a volt álcza utolsó levedlett bőre, tehát külsőleg semmi szerveket nem mutat. Megérintve mozdulatlan.

*Hetedik állatstylus.***Hemichordata.** Fejletlen tengelyűek fejlődése.

A hemichordáták nemcsak testszerkezetben különböznek a többi állatstylustól, hanem fejlődésükben is. Oly fejlődési tüneteket mutatnak, a melyek őket a gerinczesek mellé helyezik és velők némi rokonságba juttatják. A hemichordáták ivarosán és bimbózással szaporodnak.

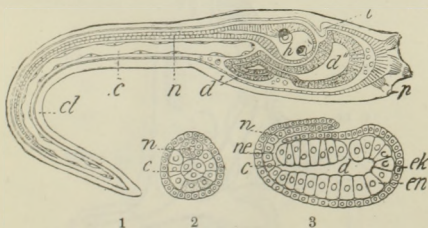
Az ivartalanul szaporodók összenőtt lánczos és tömeges rajt fejlesztenek, a mi ismét az alsórendű állatstylusok fejlődési menetére emlékeztet. Az ivarosán szaporodók visszafejlődő átalakulást (metamorphosis regressiva) mutatnak.



Ascidia embryo a csirakorongon. (Kowalewszky nyomán.)
b. ny = agyvelőbarázda öble, v. b = velőbarázda, cs. sz = csirakorong szegélye.

Valamennyinél a tojásából élénken úszó, halidomú álcza, *szemölcsös poronty* keletkezik. Nevét a fejcsúcsán levő három szemölcsstől nyerte, melyekkel valamely szilárd tárgyhoz oda tapad és annyira visszafejlődik, oly szerkezetet nyer, mely semmiképen sem hasonlít a gerinczes stylus bármely alakjához. A hemichordátákat Balfour Urochordátnak nevezte el és a gerinczesek közé sorolta. De miután az ivarérett állatszervezete oly elütő a gerinczeséktől, czélszerűbb őket önálló stylusba foglalni már a szaporodás módjánál fogva is.

A hemichordátákra jellemző alak az *Ascidia*. Ez, röviden főbb vonásokban következő módon fejlődik: a gastrulastadiumnak befejezése után a csirakorongon hosszában az ektoderma keskenyen behorpad és a *velőbarázdát* alkotja. A velőbarázda szélei összeérve önálló csővé, *velőcsővé* alakulnak, a mely az ektodermától leválik s mellső részén az agyat, hátulsó részén a gerinczagyvelőt alkotja. A mikor a velőbarázda keletkezik, hátulsó részénél, az alatta fekvő entoderma (béllemez) felfelé öblösödik, sejtjei leválnak, és egy nevezetes tengelyfonalat képeznek, mely a leendő embryo farkrészében húzódik végig. Ez a

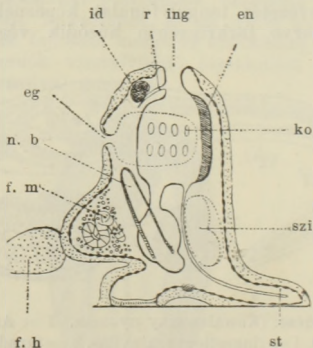


Ascidia fejlődése. (Kowalewsky nyomán.) 1 = Az ikrából kikelt poronty. i = (ingestion) szájnyílás, p = tapadó korongok, d'' = a belső lélekző része, d' = a belső emésztő része, h = a gerinczvelő kiöblösödése, n = velőcső, c = chorda, cl = cellulosa köpenyeg. 2 = harántmetszet. 3 = hossz-
metszet fiatal embrióból. ek = ektoderma, en = entoderma,
ne = canalis neurentericus.

tengelyfonál a *chorda dorsalis*. (Hátgerinczhúr.) A gerinczhúr alatt a entoderma bélcsővé formálódik ki, hátul a velőcsőbe nyílik (canalis neurenticus) és a mellső része alatt pedig a szívcsőve kezd kialakulni. Későbbi fejlődésben az agyvelő hólyagosan kitér ki és oldalán a szemek és a hallószervek első nyomai lépnek fel. Ilyen stadiumban az embryo halalakúra megnyúlik és hosszú lapátfarka meggömbölyve visszafelé a testre hajlik. Nemsokára ezután a tojásból az embryo kiszabadul és szabadon úszó poronty lesz. Fejcsúcsán a három tápadószemölcs ragadós nyálkát fejleszt, melynek segítségével valamely szilárd helyhez tapad

és teljesen visszafejlődik. Először is farka chordájával kocsonyatömeggé változik. Bőre cellulosa anyagot fejleszt, mely testét zsákmódra beborítja. A test hátán két bőrhorpadás keletkezik, melyekből a perithoracal hólyagok lesznek. Ezek a mellső bélcsövet átnövik és vele egybeolvadva, a perithoracal üreget alkotják.

Másodszor, a velőcső szintén visszafejlődik és a bélcső felett dúczsejttömeggé változik. Az állat tehát zsákalakú lett, a perithoracal üregbe a zsák

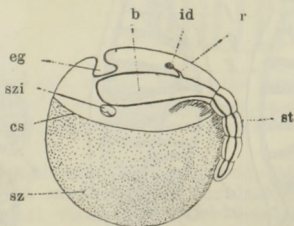


Clavellina poronty átalakulása (visszafejlődése), üllő állattá. (Seeliger nyomán.) f. h = farkhulladék cellulosa tartalommal, f = farkmaradék chorda részszel, mely szét esik, v. b = végbélrész, eg = egestion nyílás, id = ideg dúcz, r = rezgős üreg, ing = ingestion nyílás, en = endostyl, ko = kopolytú rések, szi = sziv, st = stoloprolifer.

elején az *ingestion* szájnnyílás vezet, az átalakult bélcső visszahajolva az ingestion nyílás mellett keletkezett egestion (cloaka) kivezető nyílásba ömleszti a meg nem emészthető anyagokat. Mindezekből az tűnik ki, hogy az ascidia szemölcsös poronty sokkal fejlettebb alak, mint az ivarérett állat.

Legnevezetesebb azonban, philogeneticus szempontból, hogy az ascidia-porontynak chordája fejlődik, a mely csak egyes egyedül a gerinczesek sajátlagos képződménye. Azonban az ascidiánál és a többi hemichordátáknál csak a test hátsó felében képződik,

míg a gerinczeseknél az egész test hosszában. Más részt a hemichordátákról a chorda még az embryonális állapotban teljesen elvész (kivéve az Appendiculariákat), addig a gerinczeseknél még a kifejlett állatban is megmarad. Már ezen oknál fogva se lehet a hemichordátákat a gerinczesek közé sorolni, azonban a velük való rokonságot nem lehet eltagadni. Embryonális fejlődésben a hemichordáták állanak legközelebb az összes többi állatstyluson kívül, a gerinczesekhez. Az is igaz, hogy a hemichordátákban keletkezett szervek oly elrendezésűek, mint a gerinczes stylusban, csak hogy ezek a szervek oly egyszerű szerkezetre estek vissza, a regressiv fejlődésben, hogy inkább hasonlítanak a parenchymaticus testű férgekhez



Pyrosoma embryo a szikhólyagon (vázlatos rajz), b = bél, id = idegdúc, r = rezgő verem, st = stoloprolifer, eg = egestion nyílás, szi = szív, cs = a csirakorong szegélye, sz = szik.

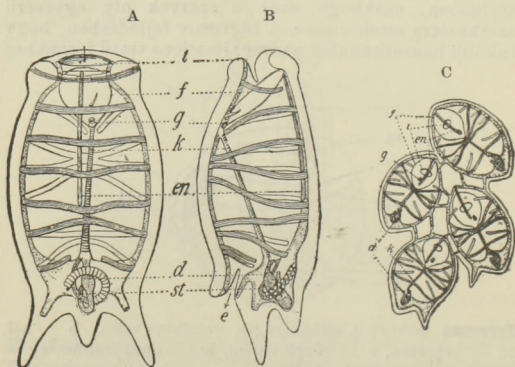
mint sem a gerinczesekhez. Midőn tehát csak fél chordájok van, ezért jogosult a chemichordata elnevezésük.

A *Clavelina lepadiformis* Lew.-nek alapzatából (talpából) sarjadzás folytán új egyedek keletkeznek, miáltal lazán összefüggő rajt képeznek.

Az ascidiák alosztályába tartozó *Botryllus violaceus* Edw.-nál pedig a közös cellulosa-köpenyegbe több egyed van bele mélyesztve.

A Salpák között már rég idő óta kétféle alakot ismernek, a magányos és a lánczos salpát. A mult század elején *Chamisso*, a híres költő, ismerte fel, hogy a lánczos salpák a magányos salpából keletkeznek és ezek ismét a lánczosakból.

Későbbben *Steenstrup* a salpák e sajátos szaporodási menetét ivadékváltoztatásnak nevezte el. A magányos (solitár) salpának nincsen ivarszervei, csupán a test végén egy *rügyező nyujtványa (stoloprolifer)*, melyen bimbózás folytán új salpaivadékok keletkeznek és bőrfonalakkal összekötve lánczosan együtt maradnak. A lánczos salpák haermaphroditák. Mind-egyik salpa csak *egy* petét és megtermékenyítő sejteket fejleszt. A pete anya testben termékenyül meg. A lánczos salpának az atriumában költőzacskó keletkezik az ott kifejlődő poronty részére. Az atrium



Salpa democratia, rügyező koszorúval (st) (*Salpa mucronata*).

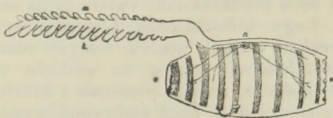
A = hasoldali állásban, B = oldali fekvésben, C = *Salpa mucronata* lánczos összefüggésben. i = szájnyílás, f = rezgő-ívek, g = ideg dúcz, patkóalakú szemmel. k = kopoltyú, en = endostyl, d = bél, st = stoloprolifer, e = egestion nyílás, a cloaka nyílás, h = here, m = izomrostok, l = cellulosa köpenyeg.

falából sajátos képlet keletkezik, mely a magasabb rendű gerinceseknek, az emlősöknek *placenta*-jára emlékeztet.

Ugyanis a salpa placéntája az embryo bélüregével összekötetésbe lép és bőséges vérérhálózatával az embryot táplálja. A mikor az embryo kifejlődött a placenta visszafejlődik és végre teljesen eltűnik. A salpaporontyból magányos salpa válik. Ezen két-

fele fejlődésű salpákat névleg is egybefoglaljuk. P. o. *Salpa democritica mucronata* Torck. vagyis a *salpa democratica* a dajkaállat és a *salpa mucronata* az ivaros lánczalak. Még sajátosabb fejlődési menete van a *Dolium*-féléknek.

A megtermékenyített petéből a szabadon úszó poronty lesz, mely farkrészt elvesztve, teste hordóalakúvá válik. A hordó hátrészen hosszú rügyező nyulvány keletkezik. De ezen stoloprolifer különbözik a salpákétól, mert laterális oldalán más dobliumok és a mediális oldalán másfélék keletkeznek. Ugyanis



Doliolum hátrészből kinövő szaporodási bimbóág. m = középső bimbósor, l = oldalsó bimbósor, n = idegsomó, o = száj, cloak. (Boas nyomán.)

a laterális bimbókból keletkezők együtt maradnak, míg ellenben a medianbimbók leválnak és a bimbózó részt magukkal viszik. Ez utóbbi bimbókból ivaros alakok keletkeznek, melyeknek petéiből a rügyező nyulványos alak származik. Mindegyik doliumot más és más névvel jelölték meg, mert más és más alaknak hitték.

Nyolczadik állatstylus.

Chordata. (Vertebrata) Gerinczesek fejlődése.

A gerinczesek kizárólagosan ivarosán szaporodnak, csak a megtermékenyített pete fejlődik ki. Az alsóbb rendű gerinczeseknél (Halak és Kétéletűek) a lerakott ikra többnyire az anyatesten kívül, a magasabb rendűeknél (Reptilia és Madaraknál) a tojás az oviductusban, végre az emlősöknél a pete az uterusban termékenyül meg. A gerinczes állat vagy a kitojt ikrában és tojásban, vagy az anyai testben fejlődik ki.

Az *Echidna* és *Ornithorhynchus*, ovovipar, a halak közül a czápák, a kétéletűek közül a salamandrák, a kigyók közül a Viperák stb. eleventojók (vivipar).

Az emlősök (kivéve az Echidnát és Ornithorynchust) valamennyi elevenszülő és egytől egyig tejjel táplálja új szülöttjét.

Az ivadékgondozás legjobban a madarak és emlősöknél van kifejlődve. Atalakulást némely hal (Petromyson) és valamennyi kétéletű (Amphibia). A gerincesek kifejlődését nemcsak a táplálószik bőséges volta vagy csekély volta módosítja, hanem az a körülmény is befolyásolja, valjon a gerincesek ikrája a vízben, vagy a tojása a szárazon, vagy a petéje az anyai testben fejleszti ki ivadékát. A hüllőknek (Reptilia) és a madaraknak, valamint az emlősöknek embryoi, hogy kifejlődjének bizonyos embryonális segédszervekre vannak utalva, melyek részint a táplálék közvetítésére, részint az embryo védelmére, részint lélekezésére, részint veséinek a kiürített anyag felvételére szolgálnak. Ezen embryonális segédszervek az *szikzacskó*, az *amnion*, a *savóshártya* és az *allantois*.

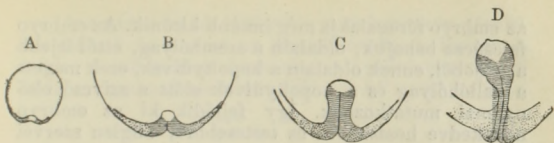
Mindezeknek fejlődését az embryo kialakulásával együtt fogjuk tárgyalni.

A gerinces embryok kialakulása és segédszerveinek a fejlődése.

A legalsóbbrendű gerinces az *Amphioxus lanceolatus*.

Az amphioxus porontya úgy fejlődik mint a salpaé, csak hogy teljes chordája van és ettől jobbra-balra a test összelvényei mutatkoznak. Fejlődése nem visszamenő, hanem előrehaladó. Tehát a salpa porontynál említett szervek tovább fejlődnek. Azonban az amphioxus fejlődése koránt sem ér el oly magas fokot, mint a halak fejlődése, mert sem feje, sem csigolyája, sem halló szerve, sem valódi szive nincsen; csupán az állandó chordája miatt soroljuk a gerincesek közé.

A) **Halak.** A discoblasticus halikrán, a csirapajzsra csiraluk szegélyén, az embryo mint kis megvastagodás mutatkozik. A megvastagodás a pajzs övében dudorodás alakjában a pajzs közepe felé terjed. A megvastagodás maga az embryo telepe, melynek közepén a pajzsóvtól kiindulva keskeny kis hosszbarázda (incisura neurentericus) keletkezik, mely a *velőbarázda* első nyoma.

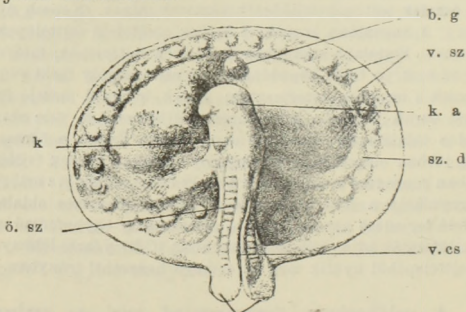


Az **öshalak** testének fejlődését vázlatos rajzok. (Kopsch nyomán.) A hasonlóan árnyékolt helyek megfelelő sejtttelepeket jeleznek. Fiatalabb szakokban (A B) azon sejtttelepek, melyekből az embryo teste képződni fog, a csiraszegély farki végén vannak a lapjában kiterjesztve; ennek középső mezeje lesz a feji darab (a rajzba árnyékolatlanul hagyva) a vele szomszédos oldalrészek (harántúl vonalozva). Ennek a törzse s még jobban oldalfelé a csiraszegélyen fekvő részek (világosabban pontozva) alakulnak át a farki belenyekké. Az embryo megnyulását a törzsi résznek a közép bemetszés oldalain előfelé terjedése okozza, a mi a csiraszegély egybeforradásának látszatát adja. Idősebb szakokban (C D) a farki lehenyek sejtttelepéből nyúlik meg az embryo hosszanti irányban.

A velőbarázda egyszersmind jelzi az embryo hátrészét, valamint ennek kiszélesedett mellső része az embryo fejrészét és a csira szegélyétől kifelé álló lebenyek az embryo farkrészét tüntetik elő. Az embryo teste akként alakul ki, hogy a velőbarázda oldalai, a velőlemezek redősen a hátrész felé emelkedve összenőnek és a velőcsövet alkotják. A velőcső képzése közben alatta az entoderma béllemezből a chorda és ennek jobb és bal oldalán a mesoderma összelvényei alakulnak ki.

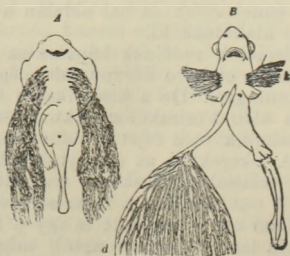
A velőlemezek redőinek képzése az embryo fej- és hátrészén az embryo körvonalait még inkább kiemelik a korongról. De a kiemelkedés akkor teljes, ha a fejrész előtt a csirakorong ektodermája redősen a fej alá behajlik és a fejet körülövedzi, vagyis azt lekerekíti. A lekerekítés az embryo mindkét oldalára is kiterjed, miáltal az keskeny féregalakban emelkedik ki. A test leválása a farkrészén is megindul, mert a velőcső ott is záródott és így a fej- és farkrész szabaddá lesz a csirakorongtól, míg az embryo törzse a szikhólyagon fekszik. A szikhólyagot ez alatt a csirakorongja körülötte és a szikhólyag mint zacskó, keskeny nyéllel, a köldöknyéllel marad összefüggésben az embryo köldökrészével. Ilyenkor

az embryo féregalakja még inkább kitünik. Az embryo fejcsúcsa behajlik, oldalain a szemhólyag, ettől lejjebb a szájöböl, ennek oldalain a kopoltyúívek, ezek megett a hallóhólyag és a kopoltyúívek előtt a szívcső első nyomai mutatkoznak. Így fejlődik ki az embryo növekedve hosszabbra és testesebbre, miglen szervei teljesen kialakulnak.



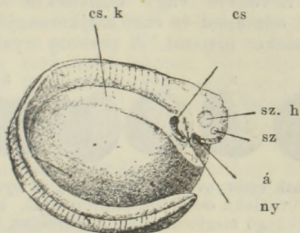
fa. 1

Torpedo ocellata, csirakorongja és a rajta kifejlődött embryo. k = kopoltyúívek helye, ő. sz = összelvények, v. cs = velőcső barázda, fa. 1 = farklebenyek, sz. d = szegély duzzanat, k. a = középagy, v. sz = vérszigetek, b. g = blastoderma gomb. (Ziegler nyomán.)



A = **Rája ivadék** külső fonalas kopoltyúkkal, B = **Czápa ivadék**, k = külső kopoltyú fonalak, a = szikhólyag részlet vérerekkel. (Boas nyomán.)

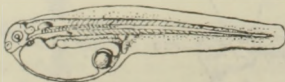
A csontos halak embriója a szikzacskón görbülten fekszik és a mint az ikráj felreped, kiegyenesedve a szikzacskót hasa alatt magával viszi mindaddig, míg annak tartalmát bélüregre fel nem használja.



Lepidosteus, 11 napos embryo, az ikrából való kibúvás előtt. (Balfour-Parker nyomán.) cs. k = csirakorong szegélye, zs = zsiger iv, sz. h = szemhólyag, szaglási hólyag, á = állkapocs iv, ny = nyelvcsonti iv.

Minél nagyobb lesz a halivadék, annál kisebb a szikzacskója, míg végre ez teljesen visszakerül a bélüregbe, a hol felhasználódik.

B) **Amphibiák.** Az amphibiák embriója az egész ikrából alakul ki, mert nincsen külső szikzacskója. A gastrulatio után az ikra felső részén megjelenik a velőbarázda is. A velőredők záródása után az egész



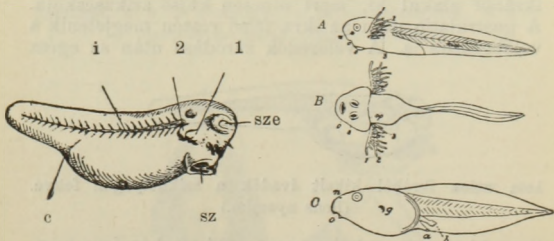
Lota muloa ikrából kikelt ivadék a szikhólyagon fekvé. (Boas nyomán.)

ikra kissé meggörbülve megnyúlik és hátrésze megkeskenyedik, hasrésze kidomborodik és embryová alakul. Ezután a csiraluk mellett az embryo farkrésze nő ki és a fejrész kicsúcsosodik. A fejrészen apró dudorodások jelzik a szem- és a hallóhólyag, kopoltyúk és az agy részeinek első nyomait, valamint a száj és két tapodó korong bemélyedését. A hátrész oldalain az összelvények szintén előtűnnek.

Az embryo folyton növekszik és farkrésze keskeny lemezként oldalt hajlik. Ekkor az ikrát borító hártya a kocsonyás részszel felreped és az amphibia poronty kiszabadul. Úszás közben a poronty valamely vízi növényre vagy hulladékra két tapadó korongjával odatapad és rágó szájkorongjával elázott növényi részeket majszol. A poronty nyakoldalán a



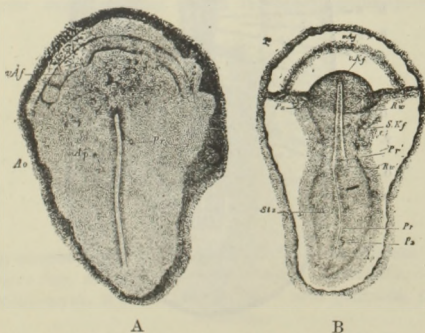
A béka ikrájának embryová alakulása. (Zigler nyomán.) A = középen a gyűrűalakú csiralyuk (blastoporus), s azt a fehér Ecker-féle szikdugó megtölti. B = A csiralyuk összeszorult, oldalsó ajkai összeértek, s ezáltal a gyűrűnyílásból keskeny rész lett; melynek felfelé való folytatása a velőbarázda, a velőredőkkel. C = a velőbarázda mélyebb lett, a velőredők szélei kidudorodnak. D = a velőredők a velőbarázda felett érintkezésbe léptek, s az embryo farkvégi irányban megnyult, háti oldala nyeregalakúlag behajolt, de hasi oldala domború maradt; a megkeskenyedett velőbarázda farki végén még megvannak a csiralyuk ajkai. E = fejlettebb embryo, melyen a velőbarázda teljesen eltűnt, a csiralyuk mint keskeny rés marad meg és végbélnyílás lesz. Az embryo fejrészen a szemhólyag és a zsiger dudorodások jelentkeznek.



Béka porontyok. I. Az ikrából kibúvott poronty. 1 = első, 2 = második kopoltyú rojt, sze = szem, i = izomzat, c = cloaka, sz = szívó és tapadó korong. (Selenka után.) A = fiatal poronty kifejlett farkkal és 1, 2, 3 külső kopoltyú rojttal, n = orrlík, o = száj, s = tapadó korong, m = izomzat. B = kissé fejlettebb poronty (hasoldala), op = kopoltyú lemez, C = fejlettebb poronty, a = végbél, b = hátulsó végtag, g = belső kopoltyú lik. (Boas és Ecker nyomán.)

három pár külső kopoltyúrojt mihamarább kifejlődik és lélekzésére szolgál. A poronty későbbi fejlődésében a külső kopoltyúk visszafejlődnek és belsők keletkeznek. Ezen stadiumban a törzs végén a fark kezdetén oldalt a hátulsó végtagok is megjelennek, majd később közvetlen a fej megett a mellső végtagok is kibújnak. A mikor a poronty két pár végtagú lesz, akkor a békáknál a fark kezd lekopni, visszafejlődni és teljesen lehull. Egyszersmind a belső kopoltyúk helyett a belső mellső részéből két tüdő fejlődik. Az átalakult porontyból rovarrevő állat lesz. Az amphibiák tehát átalakulók.

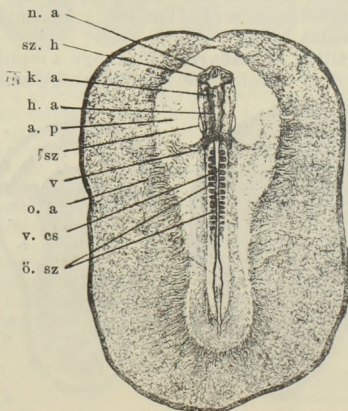
C) **Reptiliák és madarak.** Minthogy a reptiliák és madarak tojá ai discoblastok (meroblastok), embryoik



20–24 óráig költött tyúktojás csirhártyái áteső világitásnál a felszíntől tekintve. (Kölliker nyomán.) A = az őscsik (pr) az átlátszó udvar közepén (ap), Ao = area opaca, vAf = elő amnion redő. B = fejlettebb csirakorong. Pr = őscsik, melynek elején van a velöbarázda (Rw'), vAf = elő amnion redő, vKf = embryo fejredő.

egyformán alakulnak ki, sőt embryonális segéd-szerveik is egyformán fejlődnek. Az embryo kialakulását a tyúk tojásában a következő módon látjuk: A mint a csirlevek a discogastrulát fejlesztették a csirakorong kissé hosszúkás lesz. Az úgynevezett világos udvar (area pelucida) közepén vékony csík az *őscsik* keletkezik, (mely nem más, mint a madár csiraluk rése). Az őscsik elején a velöbarázda lép

fel, melynek felfelé emelkedő velőlemezei kissé kidudorodnak. Ilyenkor az embryo piskótaalakú lemez, mert a világos udvartól a fej és oldalsó redők lekerékkítik. A piskótaalak mindinkább megnyúlva keskenyedik, mert a redők jobban és jobban levájják, miglen az embryo vékony féregalakú lesz. Ilyen stadiumban a fejrészen a velőcső még záródott, sőt az agyhólyagok feltűnő nagyságban öblösödnek ki. Az első hólyagon a szem- és az utolsó hólyagon a

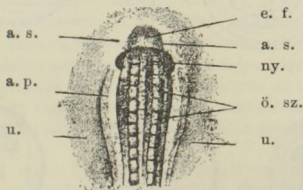


Tyúk embryo a költés 46-ik óra végén. (Schenk nyomán.) n. a = nagyagy, sz. h = szemhólyag, k. a = közép agyhólyag, h. a = hátsó agyhólyag, a. p = area pellucida (világos udvar), sz = sziv, v = Vena omphalo mesaraica, a. o = area opaca (sötét udvar), v. cs = velőcsatorna, ö. sz = összelvények.

hallóhólyagok láthatók. Az embryo közép részén a velőbarázdától jobbra-balra a nagyszámú összelvények mutatkoznak. A farkrésznél még az őscsik nyoma tűnik elő, a többi része az embryotest képzéséhez járult hozzá. Az embryo testének közép részével a szikzacskó még tágan függ össze.

Az amnion fejlődése. A mikor az embryo fejrésznél a világos udvar redője képződik és a fejet

lekerekíti a csiralemeztől, akkor a világos udvaron a fejtől kilyebb még egy redő keletkezik, csakhogy ez nem lefelé hajlik, hanem felfelé nő az embryo fejrésze felé és azt sisakmódra befedi. Ez a fejsisak-redő az *amnion* mellső része. Tehát az *amnion* nem az embryo testéből keletkezik, hanem az embryo kívüli részből, még pedig az ektodermából és a mesoderma parietalis lemezeiből. Később az embryo farki részén, a hátulsó *amnion*-redő keletkezik, hasonlólag az embriotesten kívüli részből, szintén az illető két lemezből. A két *amnion*-redői az embryo oldalaira is kiterjednek. A fejsisak és a farkredő növekedésével az oldalsó redők is lépést tartanak, úgy hogy a további fejlődésben az *amnion*-redők az embryo hátrészén mint valami táska félrészei összehajolnak és



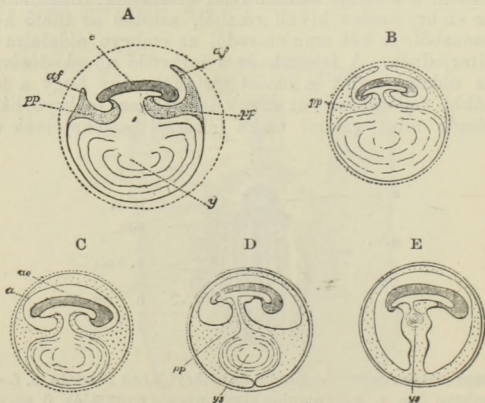
Emys europea csirkorongjának és embriójának részlete. e. f. = embrió feje, a. s. = *amnion* sisak, ny. = nyaktájék, ö. sz. = ös szelvények, u = vér udvar, ap = *area pellucida*. (Rathke nyomán.)

összenőve az embriót magukba zárják. Így keletkezik az embryo felett kétrétegű boríték, a külső az *amnion*, a belső a *savós hártya*.

A madaraknál és reptiliáknál az embryo nem marad a csirkorongon annyira kiemelkedve, mint a hogy a halaknál láttuk, már a kemény mészhéj sem engedi, hanem ellenkezőleg begömbülve belesüllyed a tápláló szikbe, miért is védő burokra van szüksége, melyet az *amnion*zsak szolgáltat. Az *amnion*zsak az embryo kifejlődéséig összefüggésben marad a hasoldallal a *bőrköldök* útján. Az *amnion* tojásfehérje tartalmú sós folyadékkal telődik meg (*Liquor amnii*), melyben az embryo szabadon himbálódik. Az *amnion* falának *rytmicus* összehúzódásával a folyadék egyik helyről a másik rész felé hullámozásba hozatik.

A savós hártya átlátszó gyenge hártya, mely hamar a mint képződött a szikhólyag falához, membrana vitelinához fekszik.

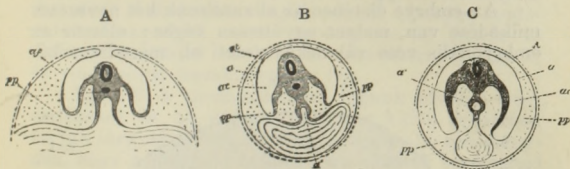
Az embryo teljes kifejlődésekor a testköldök elzárásakor az amnion és a savós hártya mint szükségtelen képlet teljesen elvész, lehull. Minthogy a reptiliáknak és madaraknak amnionjuk van, *amnionos* állatoknak is nevezzük.



Az amnion fejlődése vázlatos rajzokban előtüntetve. (Balfour nyomán.) Az allantois mellőzésével valamennyi rajz az embryo (e) hossz tengelyével párhuzamos metszetet mutat. A = rajzban az embryo (e) fejrészénél és farkrészénél az amniot tömlő redője (af) felfelé hajlik az embryo teste felé. Az amnion felső és alsó lemeze a pleuroperitonealis (pp) teret jelzi. y = szikhólyag. B = az amnion redők az embryo hátrészen egymáshoz közelednek, hasonlóan az embryo hasoldala felé a szikhólyagot kezdik körülönni, miáltal az embryo hasoldalán a köldökrés keskenyedek. C = az amnion redők (a) az embryo hátrészen érintkezve zárt tömlőt (as) alkotnak, a szikhólyagot alul szintén majdnem egészen körülönnik. D = az amnion alsóredők a szikhólyagot (ys) is körülönnik. E = az amnion tömlő az embryo hasoldal részére is leterjed és a köldököt keskeny nyílássá szorítja össze, melyben a szikhólyag teljesen bejut és (a rajzból kihagyott) allantois nyél vezet a tojás széléhez.

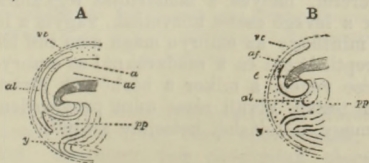
Az allantois fejlődése. A reptiliáknál és madaraknál az amnionon kívül még egy embryonális segédszerv fejlődik, ez az *allantois*.

Az allantois a madaraknál a költés második napja végén keletkezik, tehát mikor az amnion már meg van. Akkor keletkezik, a mikor a végbél fala, a kloaka



Az amnion fejlődése vázlatos harántmetszetekben előtüntetve. (Balfour nyomán.) af = amnion redő, pp = pleuroperitoneal üreg, vt = szikhártya, a = valódi amnion, amnion üreg melyben az amnion víz van, a' = a bélső, ys = szikhólyag. A = az oldalsó amnion redők az embryo hátszéle felé egymáshoz közelednek és B-nél már összeérve az amnion zsákot alkotják, mely C-nél a szikhólyagot is körülvenni törekszik, mely csak a köldök nyél útján áll a bélsővel összeköttetésben.

fejlődésben van. Ugyanis a végbél ventrális falának mellső része kezd kiöblösödni. Az öböl jobban és jobban nő kifelé, mire kis zacskó származik: az allantois-zacskó. A kiöblösödést tehát belül az entoderma béleli ki, kívül a mesoderma bélizomlemeze takarja.

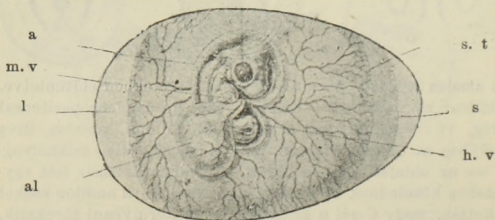


Az allantois fejlődése vázlatos hosszmetsetekben előtüntetve, csupán az embryo farkrésze van rajzolva, a hol az allantois fellép. vt = szikhártya, a = amnion, ac = amnion üreg, pp = pleuroperitoneal üreg, y = szik, al = allantois. A = az allantois előnyoma, a bélső alsó falából tömlő módra kinő. B = az allantois hólyag a tojás tompaoldalához ér. A rajz a B rajznak felel meg, mert már akkor az amnion az embryo hátréséhez közeledik.

A zacskó gyorsan nő és a bőrköldök nyélen át az embryo kívüli rész felé nyomul. Tehát a szikzacskó és az amnion közé kerül és onnét a savós hárt्यान terül el, hosszú nyelével a bélüreggel marad összefüggésben. Az allantoisnak hosszú vékony nyele nem más, mint a *húgyvezető-cső* (urachus).

Az embryo életében az allantoisnak két nevezetes működése van, melyet együttesen végez; először az embryonális vese váladékát vezeti el, másodszor bő-

sz. h



Tyúk embryo a költés hatodik napjában. (Duval nyomán.) a = amnion, m. v = mellső végtag nyoma, l = levegőtartó üreg, al = allantois, h. v = hátsó végtag nyoma, s = tojássárgája (táplálószik), s. t = sinus terminalis, sz. h = szemhólyag.

séges vérerei, melyek a madártojás légkamráján elterülnek a levegő cserét közvetítik, vagyis a lélekzést végzik, minthogy az embryo maga nem tud lélekzeni.

A reptiliáknál és a madaraknál az embryo teljes kifejlődése végén, a mikor a bőrköldök elzáródik az allantois testen kívüli része mint provisoricus szerv tönkre megy, a tojáshéj belsejére szárad.

*

Végezetül csak annyit jegyzünk még meg, habár a reptilia- és madárembryo egyformán alakul ki, mégis a kettő között már külalakra nézve is különbség van, különösen ha fejlettebb korúak. A reptilia embriót nemcsak a feltűnő nagy szemek, hanem a hosszú vékony, többszörösen bekunkorodott fark is, az első rátekintésre megkülönböztetik a madár embriótól.

D) **Emlősök.** Az emlősök embryoi, habár petéik más szerkezetűek (holoblast) mint a madarakéi, mégis nagyában véve a dolgot úgy alakulnak ki mint azok. Az emlősöknél is keletkezik őcsík, szik-tömlő, amnion és allantois, valamint a testet alkotó szervek. Az emlősöket is az amnioták közé soroljuk. Azonban embryonális segédszerveik bizonyos modosulást szenvednek, a mi természetes is, hiszen az embryo az anyai testben, az uterusban fejlődik ki és vele szoros összeköttetésbe lép.

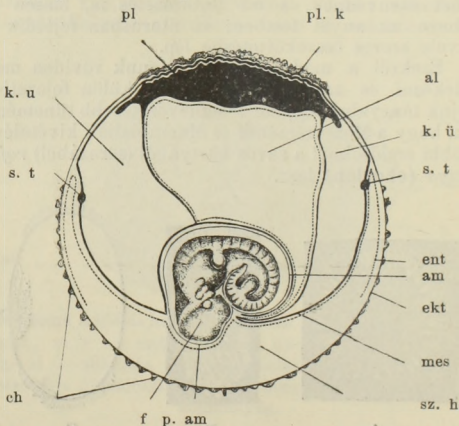
Ezekről a módosulásokról fogunk röviden megemlékezni és az emberi magzatot külön fejezetben fogjuk tárgyalni. Egyike a legnevezetesebb tüneteménnek, hogy a Monotrematák és Marsupialiák kivételével a többi emlősöknél a savós hártából (serozából) *rojtos hártya (ehorion)* lesz.



Emberi csirahólyagon keletkezett pro chorion burok bolyhjai.
A = felülről, B = oldalról tekintve, C = átmetszve, e = embryofolt.

Mint hogy a Monotrematáknak és Marsupialiáknak nincsen chorionjuk, tehát *achoriáknak*, a többi emlősöket, mint hogy van chorionjuk *choriatáknak* nevezzük. A chorion következőleg keletkezik: hogy ha az embryonál a savós hártya (serosa), amnion és allantois kifejlődött, akkor ez utóbbi szétterjed a savós hártján belül és vele együtt a choriont képezi. Ugyanis a savós hártya rojtokat hajt, melyekkel az allantois köldökereinek végágaival összeköttetésbe lépnek, azaz az erek a rojtokba nőnek és így az uterus a nyálkahártyájába burjánoznak be s belőle mint a fa gyökerei táplálékot szívnak.

A rojtok a savós hártjának az egész felületén képződhetnek, ily esetben a rojtok *szétszórtaknak* mutatkoznak és szétszórt rojtnak *chorion frondosum*-nak (placenta diffusa) nevezzük. Hogy ha az eres rojtok csak egyes meghatározott helyen fejlődnek ki, de feltűnő bőséggel, akkor a tulajdonképeni *méhlepényt*, **placentát** képezik.



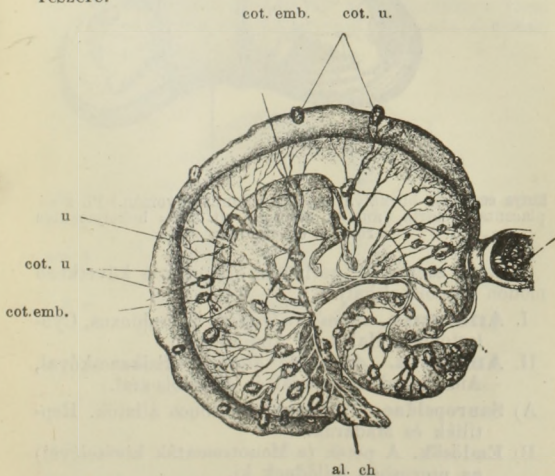
Tengeri nyúl embryoja burkaival együtt. (van Beneden és Julin nyomán.) pl = placenta, pl. h = placenta rögzülő helye, al = allantois hólyag, k. ü = külső embryonalis coelom, s. t = sinus terminalis, ent = entoderma, am = amnion, ekt = ektoderma, mes = mesoderma, sz. h = szikhólyag, p. am = proamnion, f = az embryo feje, ch = chorion bolyhok.

Vége ha a chorionnak és az uterusnak csak egyes helyén kisebb *duzzanatos rojtok*, cotyledonok, keletkeznek, akkor ezeknek *bojtos méhlepény* (placenta cotyledonaria) a neve.

Az emlőssálatok placéntája háromféle alakú lehet: 1. *bojtos méhlepény* (placenta cotyledonaria), a mely számos bojtduzzanatokból áll, ilyen van a legtöbb kérődző állatnak. 2. *Öves méhlepény* (placenta zonaria) a mely a tonnaalakú magzatot csak széles övben veszi körül, míg a chorion többi része szabadon marad, ilyen van a ragadozóknak. 3. *Korongos méh-*

lepény (placenta discoidalis), a mely csak egy helyen tányérosan, lepényalakban képződik, ilyen az emberé, a majmoké stb.

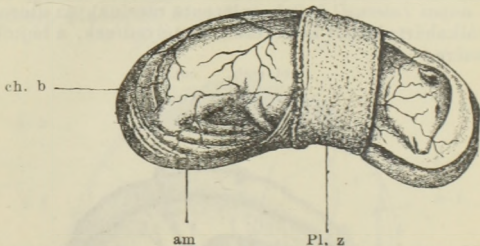
Az emlősállat placentáján és cotyledonokon két részt különböztetünk meg: a) *a magzati bojtokat*, (placenta foetalis), a chorionból keletkezett bojtok; b) *anyai (uterusi) bojtok*, (placenta uterina), az uterus nyálkahártyájából keletkezett bemélyedések, a bojtok részére.



Tehén uterus, középtűt a fejlődő embryoval. u = uterus, cot. emb — magzati cotyledonok, cot. u = anyai cotyledonok, al. ch = allantois chorionja.

Az anyai és magzati bojtok egymással összekötődnek, különösen erősen a korongos és öves méhlepényüeknél, míg ellenben a placenta diffusa és placenta cotyledonariaknál csak lazán függnek össze, úgy hogy szüléskor a magzati bojtok egyszerűen kihúzódhatnak az uterusi bojtokból minden elszakadás nélkül, minden vérzés nélkül. Az öves placentásoknál (placenta zonaria) és korongos placentásoknál (placenta discoidalis) az uterus falán az időszakos *mulóhártya* (decidua) keletkezik és az ezzel összenőtt

placenta szüléskor vérzéssel (a bojtok elszakadása folytán) szakad le. Ez okból a placenta diffuzás és placenta cotyledoneses állatokat *nondecidiás* (indecidua), míg ellenben a placenta zonariás és placenta discoidalisos állatokat *desiduás* állatoknak is nevezzük.



Kutya embryoja burkaival együtt. (Bonnet nyomán.) Pl. z = placenta zonaria, am = amnion, ch. b = boholymentes része a chorionnak.

Ezek szerint a gerinczes állatokat a következő módon csoportosíthatjuk:

I. **Anamnia.** *Amnion nélküliek.* (Amphioxus, Cyclostomák, Halak és Amphibiák.)

II. **Amniota.** *Amnionos állatok.* (Szikzaesköval, Amnionnal, Serosával és allantois-szal.)

A) **Sauropsidae.** Tojásttojó amnionos állatok. Reptiliák és Madarak.

B) **Emlősők.** A peték (a Monotrematák kivételével) az uterusban fejlődnek ki.

a) *Achoria.* A savós hártya nem fejleszt (vagy nagyon kevés) rojtot. Monotremata és Maompialia.

b) *Choriata.* A savós hártya rojtos hártyává, chorionná képződik.

- | | | |
|---------------------------|---|--|
| Mammalia
nondeciduata. | { | <ol style="list-style-type: none"> 1. (Chorion frondosum s. placenta diffusa.)
<i>Szétszórt rojtokkal.</i> Suidae, Perisso dactyla, Hyppoponidae, Tylopoda, Tragulidae, Cetaceae stb. 2. <i>Placentalia.</i> (Méhlepényesek.) A savós hártya csak helyenként vagy meghatározott helyen fejleszt duzzadt bojtokat, cotyledonokat. |
| | | <ol style="list-style-type: none"> a) <i>Placenta cotyledona.</i> Számos bojttal. Ruminantes. |

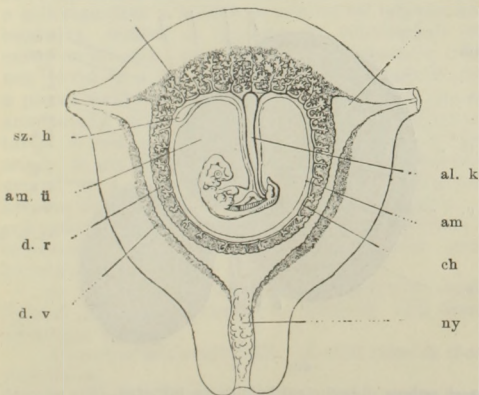
- Mammalia deciduata. { β) *Placenta zonaria*. Oves méhlepényesek. (Egy övvel.) Carnivora.
 { γ) *Placenta discoidea*. Korongos méhlepényesek. Ember, Majmok, Rágcsálók, Insectivora. Kétszárnyúak.

Az emberi magzat burokjai.

A női pete többnyire a méh alapján (fundus uteri) termékenyül meg és ott a nyálkahártya veszi körül. Az uterus nyálkahártyája alkotja a *deciduát*,

d. s

u. ü



Női uterus, hosszmetsetben, a terhesség 7–8 hetében. (Selenka nyomán.) d. s = decidua serotina, d. r = decidua reflexa, d. v = decidua vera, sz. h = szikhólyag, am. ü = amnion üreg, am = amnion, ch = chorion, ny = nyálka töltelék a cervix uteriban, al. ü = allantois üreg, u. ü = uterus üreg.

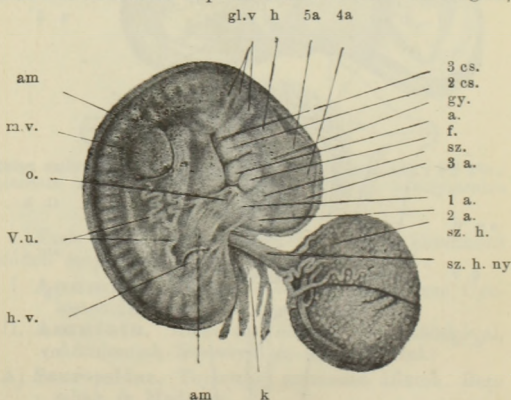
mulékony hártát. A decidua képzésénél az uterus nyálkahártyájának szövetei gyors burjánzóással egy belső tömött és egy külső szivacsos réteget mutatnak. A decidua olyankor a mikor a terhesség beáll, háromféle helyzetű lesz:

1. A közvetlenül a petére rá *rakodó rész*, vagyis az *alapi rész*, melyen később a placenta keletkezik: *decidua serotina*.

2. A magzatra ráboruló rész, visszahajló rész: *decidua reflexa*.

3. A magzatburok kívüli rész, vagyis az uterus üreg többi részét kibélelő nyálkahártyából keletkezett rész: *decidua vera*.

[Ezekén kívül közönségesen még egy deciduát, *decidua menstrualis*-t szokás megkülönböztetni, mely minden ivarérett nőnél 4 hetenkint túltengés folytán képződik és vérzéssel (havi vérzéssel) leválik. A *decidua menstrualis* képzése előkészítés a terhességre.]



Emberi embryo (négyhetes) baloldalra fektetve. (His nyomán.)
 3. zs = harmadik zsiger iv, 2. zs = második zsiger iv, g. g = Ganglion Gasseri, a = alsó állkapocs nyulvány, sz = szemhólyag, 3. a = harmadik agyhólyag, 1. a = első agyhólyag, 2. a = második agyhólyag, sz. h = szikhólyag, sz. h. ny = szikhólyagnyel, k = köldök, am = amnion redő, h. v = hátsó végtag nyoma, V. u = Vena umbilicalis dextra, o = orrtájék, m. v = mellő végtag nyoma, am = amnion, 4. a, 5. a = negyedik-ötödik agyhólyag, h = halló hólyag nyoma, gl. v = N. Glossopharyngeus, N. vagus dúcza.

A magzatburok a csirahólyagnak embryon kívüli részeiből keletkeznek.

Az *amnion* úgy keletkezik mint a többi amni-onosoknál, redője elülről hátrafelé hajolva záródik és a magzat hátsó végrészén rövid csücsök útján

a savós burokkal, a későbbi chorionnal összefüggésben marad. Ezáltal az emberi magzat hasnyelének a képzéséhez hozzájárul.

Az *allantois* nem nő ki mint szabad hólyag az embryon kívüli testüreg falába, hanem mint keskeny cső az amnion csücske mellett eltolódik a chorionig és a hasnyél főrészévé válik, de később a köldökzsinórban visszafejlődik.

A szikzacskó igen kicsi hólyagocska és a magzat belével hosszú fonálalakú *szikvezeték*kel függ össze.

Az amnionzsák megnagyobbodásával (a magzatvíz szaporulata fejleszti nagygyá), az *allantois*-csövet, a szikvezetékét a köldök és szikereivel teljesen körülburkolva, miáltal az úgynevezett *köldökzsinór* (*funiculus umbilicalis*) keletkezik. A köldökzsinór kezdetben rövid és a magzat köldökét a magzathurkokkal, a placentával köti össze, később igen hosszú lesz és az amnionzsák magzatvizében a magzatot felfüggesztve tartja. A mint a magzat himbálva forog úgy a köldökzsinór is csavarodik. A köldökzsinór újjvastagságra megnő és a következő részekből áll: a Wartonféle kocsonyából, a köldökerekből, az *allantois*nak és a szikvezetéknek maradványából, a *vasa omphalo mesenteric*ából, végre mindezeket körülborító amnion hüvelyből.

A *serosa*, savós hártya igen korán (2. hétben) fejleszt rojtokat és amint az *allantois* vele összenő, *chorionná* alakul.

A chorion két részből áll: *chorion laeve* és *chorion frondosum*.

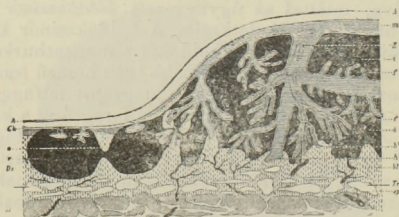
A chorion *laeve* az a rész, mely a decidua reflexához fekszik és fejletlen rostjaival vele összenő. A chorion *frondosum* az a rész, mely a decidua serotinát érinti és erőteljes csomós bojtokkal vele összeköttetésbe lép, miáltal a magzatot tápláló *placenta* keletkezik.

Az emberi placentán is két részt különböztetünk meg: a *magzati* és *anyai* részt.

A **magzati placenta** rész (*placenta foetalis* s. *chorion frondosum*) áll: *először* a *membrana chorii*-ből, melyen a köldök főerei szétterülnek és a melyen a köldökzsinór többnyire középállásban (*insertio centralis*), vagy ritkábban a placenta szélén (*insertio marginalis*), még ritkábban a szélétől távol (*insertio velumentosa*) rögzül. *Másodszor* a magzati placenta

áll: a chorionbojtokból, melyek az uterus nyálkahártyájába gyökérmódra szétágazva belenőnek és végágai a placenta uterina vérőbleibe belemélyednek.

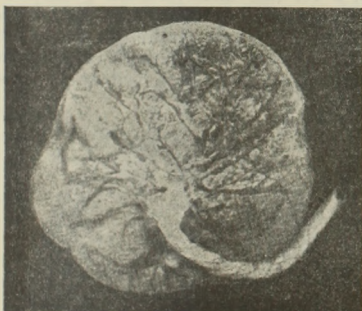
Az **anyai placenta** rész (placenta uterina) részint tömött rétegből, mely szüléskor leválik (pars caduca), részint szivacsos rétegből áll, mely leváláskor egy részével az uterus izomzatán marad (pars fixa). A tömött réteg a chorionbojtok közé rekeszeket fejleszt, miáltal azokat szigetekre, cotyledonokra osztja. Az arteriák és vénák között, melyek a tömött rétegben és a rekeszeken (septa placentae) haladnak, vérüregöblök vannak beiktatva, melyekbe a chorionbojtok



Az **emberi placenta** harántmetszete. (Vázlatos rajz, Leopold nyomán.) A placenta izomzata (M) felett van a decidua serotina (sp) szivacsos rétege, melyen Tr-rel van jelölve az a hely, a hol szüléskor elszakad; ezután következik a tömöttebb egyöntetű rész, mely szüléskor mind placenta uterina válik le. Ez áll: alaplemezből, zárólemezből (*), boholyközi (i) vérüregekből, odavivő (bl) artériákból és végöblökből (r). A Placenta uterinába a magzati placenta (Placenta foetalis) nőtt bele, mely Membrana chorii (m) ból, valamint a belőle keletkezett bolyhokból (z) áll, melyeken a rögzítő gyökereket h¹ h² és a szabad ágakat (f) különböztetünk meg. A chorion, befelől még amnionnal (A) van takarva.

függni látszanak. A *placenta*, méhlepény, miként neveis mutatja, kerek, lepényalakú. De nem ritkán két-három stb. darabból áll. (Placenta duplex, dimidiata, bi-et tripartita, multiloba.) Előfordúl, bár ritkább esetben a *placenta praevia*, ha a belső méhszáj közelében képződik és azt elzárja, a mi az anyára szüléskor veszedelemes, mert az átszakadt vérerekből nagy vérzések keletkeznek.

Rendes szüléskor a magzatburkok megrepednek és a csecsemő megszületik. A deciduák leválnak az uterustól, a magzatburkok a méhlepénnyel együtt azután jutnak ki és az *utószülést* (secundinae) jelzik. Az újszülött köldökzsinórját a has fölött lekötve,



Emberi placenta (amnion oldala), köldök zsinór részszel.
(Strahl nyomán.)

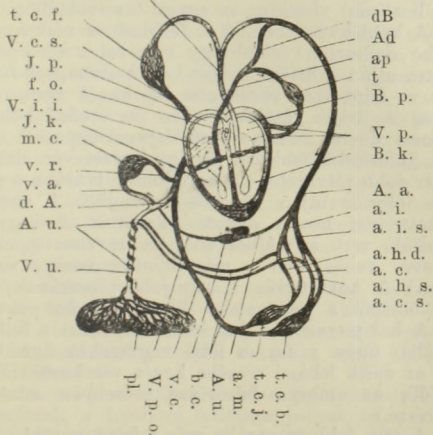
elvágnak (az emlősállatoknál maga az anya rágja el), később az is leválik, melynek nyoma mint köldökforradás az egész életen át marad meg.

Embryonalis vérkeringés. (Circulatio foetalis.)

Az allantoisnak és a placentának szerkezetét ismerve az embryo vérkeringéséről szólhatunk; habár a vérerek fejlődését a harmadik részben fogjuk ismertetni. Az említett erekről tehát ott fogunk szólni. Az embryonalis vékeringés a halaknál csak szikhólyag keringésből, a Reptiliáknál és madaraknál *szikhólyagi* és *alantois* keringésből, az emlősöknél a *köldökhólyagi* és *méhlepényi vérkeringésből* áll. Az amphibiáknál a sziksejtek azonnal a bélüregbe jutnak. Ezeknél nincs circulatio vitelina, se allantois. A szikhólyagi és köldökhólyagi vérkeringés (circulatio oistellina) a szikhólyagon, illetőleg a köldökhólyagon van és igen egyszerű. Az elemi aorták végeiből folytatódó *köldökbél fodri arteriák* (Arteria omphalo mesenterica)

tois vagyis a *méhlepényi vérkeringés* a következő módon halad: a két aorta végei a medencze üregben az allantois oldalain felhajolnak a leendő köldök-

A. as



A placenta-vérkeringés vázlatban. (Preyer nyomán.) A. as = Aorta ascendens, dB = Ductus arteriosus Botalli, Ad = Aorta descendens, ap = Arteria pulmonalis, t = tüdő capillár erek, B. p. = bal pitvar, V. p. = Venae pulmonales, B. k. = bal kamra, A. a. = Aorta abdominalis, a. i. = Arteria iliaca communis dextra, a. i. s. = Arteria iliaca communis sinistra, a. h. d. = Arteria hypogastrica dextra, a. c. = Arteria cruralis dextra, a. h. s. = Arteria hypogastrica sinistra, a. c. s. = Arteria cruralis sinistra, t. c. b. = a test alsó részének baloldali capillár erei, t. c. j. = a test alsó részének jobb oldali capillár erei, a. m. = Arteria mesaraica superior, A. u. = Arteria umbilicalis, b. c. = bélsőnek capillaris erei, V. c. = Vena cava inferior, V. po. = Vena portae, pl. = placenta, t. c. f. = a test fel ső részének capillaris erei, V. c. s. = Vena cava superior, J. p. = Jobb pitvar, f. o. = Foramen ovale, V. c. i. = Vena cava inferior, J. k. = a szív jobb kamra, m. c. = a máj capillaris erei, v. r. = Venae revehentes, v. a. = Venae advehentes, d. A. = Ductu s venosus Arantii, A. u. = Arteria umbilicales, V. u. = Vena umbilicalis.

zsinórhoz, melyben többszörösen rácsavarodva a bolyhos chorionhoz vagyis az embryo méhlepényhez jutnak és ott szétágaznak.

A placenta közvetítése folytán savított és új anyaggal gyarapodott vér a köldökvénán (a Vena umbilicalison) visszajut az egyesítő szívöbölhöz.

A köldökvéna mielőtt a felfrissített vért a szívöbölbe ömlesztené előbb egy részével a véna vehementes útján a májba is halad és ott szétágozó reczét képezve mint véna revehentes lép ki. A véna revehentes a májba átalakult vért az eredeti köldökvénának ductus venosus Arantiajával egyesülő véna cava inferiorba ömleszti és így kevert vér visznek a szív jobb pitvarába. (A szív jobb pitvarába a vena cava inferior útján háromféle vér jut: 1. egészen savított vért hoz a ductus Aurantius, 2. vegyileg átalakult vért a májból a vena revehentes útján, 3. kevés venas vért a még fejletlen vena cava inferior.) A kevert vér a szív jobb pitvarának vivőeres öbléből a pete alakú likon át a *bal pitvarba* jut. A bal pitvarból a bal kamrába, innét a felhágó aortába, mely a fej és felső végtagokba ágazik el, míg az aorta lehágó részébe kevés vér kerül. (Ezért fejlődik az embryo felsőrésze erősebben mint az alsórésze.)

A szív jobb pitvarába még a felsőtörzsöki vénák (Vena cava superior) ömlenek (illetőleg csak a jobboldali vénák, mert a bal elsorvad). Ez tisztán venosus vért hoz a fejből és a felső végtagokból és nem a bal pitvarba kerül mint a Vena cava inferior, hanem a *jobb kamrába*, (mert az Eustach-féle billentyűt nem tereli el). Ez szerint a jobb kamrába túlnyomólag vénás vér kerül, csak kevés méhlepényi vér. A jobb kamrából a vér a közös tüdő arteriába hajtatik, de minthogy a tüdő még fejletlen a vér a Ductus arteriosus Botallin keresztül a lehágó aortába jut, mely az embryo medenczében két ágra oszolva, az Arteriae umbilicaleseket is fejlesztí és ezekbe is ömleszti a vért. Az Arteria umbilicaleseken a vér ismét a placentához kerül és így keringését újra megkezdi. A méhlepényi vérkeringés a magzatnak tiszta arteriás vért nem ad, mert tüdeje még nem működik, ez csak a születés után kezdődik. A felhágó aorta egészen a lehágó aortáig tápláló nedvekben gazdag vért, a lehágó aorta rész túlnyomólag vénás vért vezet.

Mindezekből az következik, hogy az embryoi vérkeringés az anyai vérkeringéssel nem függ össze, ettől teljesen független. Hiszen az embryoi vérerek seholsem folytatódnak az anyai vérerekbe, közvetlen átmenet nincsen. Az embryo táplálkozása csupán diffusio folyamaton alapszik, melyet a placenta szöveti szerkezete közvetít. Ugyanis az anyai uterus verőerei (arteria utero-placentales) a placenta alapi részeiből a sövényeken (septa placentae) ágaznak el és a boholy törzseinek végrészeire tapadnak.

A boholy ágak szűk részeiben, az úgynevezett *méhlepény öblökben* (Sinus placentae, s. spatia intervillosa) a vérerek falai már csak endothelből állanak és így a vér a boholyhámlo sejtjeit majdnem közvetlenül körül fogja vagyis velök közvetlenül érintkezik. Hasonló szerkezetűek s vivőerek végrészei, csak hogy nem kerek lefutásnak, mint a verőerek, hanem egyenesek.

Az emberi placenta az említett tág vérüreggek által is különbözik a többi deciduás állatokétól. A verő- és vivőerek közé iktatott vérüregeket végeredményben nem tekinthetjük másnak, mint kitágult hajszálereknek.

Az anyai placentában a vérkeringés szabálytalan. A verőerek a domború felszínen jutnak be, a vivőerek pedig a körzeti részen mennek el; a véráram a domború oldalról a homorú oldal és a szélek felé tart, miáltal a tökéletlen vivőeres öv (sinus marginalis) keletkezik. A vivőeres vér tehát előbb ide jut, innét a méhfalnak tág vivőerein, át az alhasi vivőerekbe folyik. A keringés az anyai vérüregekben igen lassú, e miatt a placentában pangások, véralvadások keletkeznek. Az embryoi vérkeringés a bolyhok szűk hajszál ereiben igen gyorsan folyik és így a diffusio tünetei kelőképpen érvényesülhetnek. Az anyai vérüreggek lassú keringéséből az embryoi vér oxygént könnyen veheti fel és a széndioxydot könnyen adhatja át. Az anyai vérből a tápláló anyagok is a vékony endothelfalu ereken diffusio által szintén könnyen juthatnak át. Valószínű, hogy a bolyhok sejtborítéka az anyai vér tápláló erejét módosítja, a miből még az is következik, hogy a placentában bonyodalmas táplálkozási folyamat megyen végbe.

Az emberi és a többi állat embryójának teljes kialakulása nem más mint a szervek kifejlődése; ezért a második részben a dolgot bővebben nem érintettük, mivel úgylis a harmadik részben: a szervek fejlődéséről fogunk szólni.

Nevezetesebb álczaalakok.

- A Poriferáknál: amphiblasticus álcza.
- A Coelenterátáknál: planula.
- A Turbelariáknál: 8 karu álcza.
- A Nemertináknál: pilidium.
- A Trematodáknál: cercaria.
- A Rotatoriáknál: trochosphaëra.
- A Chaetopodáknál: atrochae, mesotrochae, telotrochae, politrochae és monotrochae.
- A Gephyeráknál: actinotrocha.
- A Bryosoeáknál: csészealakú álcza.
- A Brachiopodáknál: hármasan tagolt gömb (Argiope-álcza).
- A Malacozoaknál: vitorlásálcza.
- Az Echiardermatáknál: auricularia, bipinnaria, pluteus.
- A Balanoglosusnál: tornaria.
- A Crustaceáknál: nauplius, zoëa.
- Az Insectáknál: pajor, nyű, kukacz, hernyó, báb.
- A Hemichordatáknál: tapadó szemölcsös poronty.
- A Ganodeiáknál szívókorongos poronty.
- Az Amphibiáknál: rágó szájkorongos poronty (ebihal).

TARTALOM.

Részletes fejlődéstan	3
Protozoa. Kezdőlényeknek, Sejtállatoknak fejlődése	3
Metazoák. Szövetes állatok fejlődése	6
Coelenterata. Csöves állatoknak fejlődése . .	7
Helminthozoa. Férgek fejlődése	13
Függelék a férgekhez	23
Bryozoeák és a Brachipodák fejlődése . . .	23
Echinodermata. Tüskésbőrűek fejlődése . .	29
Malacozoa. A lágytestűek fejlődése	30
Arthropoda. Izeltlábuak fejlődése	33
Hemichordata. Fejletlen tengelyűek fejlődése	44
Chordata. (Vertebrata) Gerinczesek fejlődése .	49
A gerinczes embryok kialakulása és segéd- szerveinek a fejlődése	50
Az emberi magzat burokjai	65
Embryonalis vérkeringés. (Circulatio foetalis).	69
Nevezetesebb álcaalakok	74

Stampfel Károly kiadásában Pozsonyban

megjelent

és tőle, valamint minden hazai könyvtárustól megszerezhető:

Tudományos Zseb-könyvtár.

Minden egyes füzet 30 kr. = 60 fillér.

A „*Tudományos Zseb-könyvtár*“ időhöz nem kötött, 60 filléres kis füzetekben jelenik meg s a tudományok minden ágára kiterjeszkedik.

A „*Tudományos Zseb-könyvtár*“ idővel mindazt felöleli, ami az általános műveltség körébe tartozik. A csinos külsejű füzeteket, rendkívüli olcsóságukra való tekintettel, bárki könnyen megszerezheti, aki pedig a hasznos tudnivalók ismeretét a legkényelmesebb módon akarja elsajátítani, az föltétlenül vegye meg a „*Tudományos Zseb-könyvtárt*“. A jó magyarsággal és eleven stílussal megírt füzetek főbb vonásokban világos képet adnak az illető tudományról és megismertetik az olvasót mindazzal, amit az illető szakmából okvetetlenül tudnia kell.

Eddigelé a következő füzetek jelentek meg:

1. **Földrajzi és statisztikai tabellák.** Összeállította Hickmann A. és Péter J.
2. **Számtani példatár.** 2. kiad. Irta Dr. Lévy Ede.
3. **Kis latin nyelvtan.** Irta Dr. Schmidt Márton.
4. **Magyar irodalomtörténet.** 2. kiad. Irta Gaal M.
5. **Görög nyelvtan.** Irta Dr. Schmidt Márton.
6. **Francia nyelvtan.** Irta Dr. Pröhle Vilmos.
7. **Angol nyelvtan.** Irta Dr. Pröhle Vilmos.
8. **Római jog. I. Institutiók.** Irta Dr. Bozóky A.
9. **Római jog. II. Pandekták.** Irta Dr. Bozóky A.
10. **Egyházjog. (Kathol.)** Irta Dr. Bozóky Alajos.
11. **Magyar nyelvtan.** Irta Gaal Mózes.

12. Magyar stilisztika. Irta Gaal Mózes.
13. Magyar retorika. Irta Gaal Mózes.
14. A sík trigonometriája. Irta Dr. Lévay Ede.
15. Római régiségek. Irta Dr. Schmidt Márton.
16. Magyarország oknyomozó története. 2. kiadás.
Irta Cseh L.
17. Kereskedelem története. Irta Dr. Stirling S.
- 18—20. Egyetemes irodalomtörténet. Irta Hamvas J.
21. Nemzetközi jog. Irta Dr. Gratz Gusztáv.
22. Magyar poetika. Irta Gaal Mózes.
23. Planimetria példatárral. Irta Dr. Lévay Ede.
24. A római nemzet irodalomtört. Irta Márton J.
25. Német nyelvtan. Irta Albrecht János.
26. Oszmán-török nyelvtan. Irta Dr. Pröhle Vilmos.
- 27—30. Áruisse-Lexikon. Irta Dr. Koós Gábor.
- 31—34. Magyar magánjog. Irta Dr. Katona Mór.
35. Számtan. Irta Dr. Lévay Ede.
36. Logarithmustáblák. Összeállította Polikeit K.
- 37—38. Magyarország őskora. Irta Darnay Kálmán.
- 39—40. Magyar büntetőjog. Irta Dr. Atzél Béla.
- 41—42. Bünvádi perrendtartás. Irta Dr. Atzél Béla.
43. Kis növénygyűjtő. Összeállította Dr. Cserey A.
44. Algebra. Irta Dr. Lévay Ede.
45. A magyar helyesírás törvényei. Irta Gaal M.
46. Ábrázolástan. I. füzet. Irta Dr. Kolbai Arnold.
47. Ábrázolástan. II. f. Rajzok az ábrázolástanhoz.
- 48—49. Növényhatározó. Irta Dr. Cserey Adolf.
50. Stereometria. Irta Dr. Lévay Ede.
51. Világtörténet. I. rész. Irta Cseh Lajos.
- 52—53. Stilisme. Irta Boros Rudolf.
54. Levelező gyorsírás. Irta Bódogh János.
55. Magyar közigazgatási jog. Irta Dr. Falcsik D.
56. Alkotmányi politika. Irta Dr. Gratz Gusztáv.
- 57/57a. Magyar pénzügyi jog vázlata. Irta Dr. Bartha B.
58. Általános földrajz. Irta Hegedűs István.
59. Ethika. Irta Dr. Somló Bódogh.
60. Ásványhatározó. Irta Dr. Cserey Adolf.

61. Zeneműszótár. Összeállította Goll János.
62. A görög irodalom története. Irta Márton Jenő.
- 63—64. A zománcz. Irta Mihalik József.
65. Vita-gyorsírás. Irta Bódogh János.
66. A magyar váltójog. Irta Dr. Berényi Pál.
67. Világtörténelem. II. rész. Irta Cseh Lajos.
- 68—69. A rajzolás vezérfonala. Irta és rajzolta Boros R.
- 70—72. Mythologia. Irta Dr. Losonczy Lajos.
73. Általános zenetan. Irta Goll János.
74. Államszámviteltan. Irta Dr. Berényi Pál.
75. Jogbölcsélet. Irta Dr. Somló Bódog.
76. Rovargyűjtő. Irta Dr. Cserey Adolf.
77. Szervetlen chemia. Irta Schwicker Alfréd.
78. Mechanika. Irta Dr. Lévay Ede.
79. Sociológia. Irta Dr. Somló Bódog.
80. Logika. Irta Dr. Schmidt Márton.
81. Akustika. Optika. Hőtan. Irta Dr. Lévay Ede.
82. Árüzleti szokások. Irta Dr. Matavovszky Béla.
83. A német irodalom vázlata. Irta Albrecht János.
84. Kereskedelmi jog. Irta Dr. Berényi Pál.
85. Elektromosság és mágnesség. Irta Dr. Lévay E.
86. Kosmografia. Irta Dr. Bozóky Endre.
- 87—89. Lepkehatározó. Irta Dr. Cserey Adolf.
- 90—91. A testgyakorlás alapelemei. Irta Dr. Ottó József.
92. Kis physikai földrajz. Irta Dr. Bozóky Endre.
93. Szerves chemia. Irta Schwicker Alfréd.
94. Világtörténet. III. rész. Irta Cseh Lajos.
95. Analytikai síkmértan. Irta Dr. Lévay Ede.
- 96—98. Bogárhatározó. Irta Dr. Cserey Adolf.
99. Meteorologia. Irta Dr. Bozóky Endre.
100. A magyar művelődés története. Irta Dr. Barta J.
101. Astronomia. Irta Dr. Wonaszek A. Antal.
102. Bevezetés a jog- és államtudományokba. Irta Dr. Kun B.
103. Banktechnika. Irta Juhász Kálmán.
104. Kereskedelem-isme. Irta Dr. Berényi Pál.
105. Gyakorlati olasz nyelvtan. Irta Dr. Cs. Papp J.

106. Fotografálás. Irta Sajóhelyi Béla.
107. Dramaturgia. Irta Rakodeczay Pál.
108. Anthropologia (Embertain). Összeállit. Lósy J.
109. Lélektan. Irta Dr. Schmidt Márton.
110. Fizikai zsebkönyv. Irta Dr. Bozóky Endre.
111. Német helyesírás. Irta Albrecht János.
112. Matematikai szünórák. I. füz. Irta Mikola S.
113. Aesthetika. Irta Dr. Bartha József.
114. Matematikai szünórák. 2. füz. Irta Mikola S.
115. Algebrai példatár. 2. kiad. Irta Dr. Lévy E.
116. Görög régiségek. Irta Dr. Schmidt Márton.
- 117—118. Az állatok fejlődése. I. r. Irta id. Dr. Perényi J.
- 119—120. Protestáns egyházjog. Irta Hörk József.
- 121—123. Gombaisme. Irta Dr. Cserey Adolf.
124. Az állatok fejlődése. II. Irta id. Dr. Perényi J.
125. Építési enciklopedia. I. füz. Irta Lechner J.

A „Tudományos Zsebkönyvtárban“ legközelebb, de időhöz nem kötötten, a következő kötetek megjelenése van tervbe véve:

Egészségtan	Nemzetgazdaságtan
Fogalmazványok	Népisme
Földrajz (politikai)	Oktatási módszertan
Földtan	Orosz nyelvtan
Galvanoplastika	Ötvösségtan
Galvanostegia	Paedagógia
Geológia	Pénzügytan
Jogtörténet	Polgári perrendtartástan
Képzőművelődés története	Statisztika
Kereskedelmi földrajz	Természetrész:
Kereskedelmi számtan	Állattan
Könyvviteltan	Növénytan
Közjog	Ásványtan.
Művészet története	

Minden egyes szám 60 fillér.

Stampfel Károly kiadásában Pozsonyban
megjelent és töle, valamint minden hazai könyvárustól
megszerezhető:

Földrajzi és statisztikai zseb-atlász.

Ezen zseb-atlaszt mindenki élvezettel fogja tanulmányozni,
mert közérdekű dolgok oly sokaságát közli világos előadás-
ban, mint a mennyi ily alakban eddigelé egyáltalában
még nem került nyilvánosságra.

Ára díszes vászonkötésben 5 korona.

Nemzetünk nagy költői.

Szerkeszti Gaal Mózes.

Ezen vállalatban a magyar szellem kiválóbb képviselői-
nek: a költőknek, a regény- és drámaíróknak élvezetesen
és érdekesen megírt jellemképeik, műveiknek az életrajz
keretébe foglalt esztétikai fejtegetései fognak megjelenni.
Eddig megjelentek: Tompa Mihály, Petőfi Sándor, Arany
János, Balassa Bálint, Gyöngyösi István, Zrínyi Miklós,
Csokonai V. Mihály, Berzsenyi Dániel, Kazinczy Fe-
rencz, Kölcsey Ferencz, Kisfaludy Sándor, Kisfaludy
Károly, Vörösmarty Mihály, Szigligeti Ede, Katona
József, Madách Imre, Jósika Miklós, Eötvös József,
Jókai Mór, Kemény Zsigmond élete és költészete.

A csinosan és izléssel kiállított füzetek ára egyenkint 40 fillér.

Életpályák.

Útmutató minden pályára, az arra előkészítő összes tan-
intézetek, tanfolyamok és vizsgálatok ismertetésével
különös tekintettel a katonai nevelő- és képzőintézetekre,
az ipari kereskedői és általában kevésbé ismert pályákra.

Összeállította

Ferenczy István.

Ára füzve 4 korona, díszes kötésben 5 korona.

