

ÖSSZEHASONLÍTÓ BONCTANI VÁZLATOK.

Ma már senki sem vonja kétségbe, hogy mérhetlen idők lefolyása alatt az első élő csirából szerves lények állottak elő s mind tökéletesebb fajok, végre az ember. Ez alacsony származás éppen nem lealázó az emberre, sőt mint a magas állás annál tisztességesebb, mentől szegényebb sorsból emelkedett fel valaki, az embernek még nagyobb dicsősége, hogy mintegy semmiből állott elő. Minden oda mutat, hogy az ember a fejlődés végcélja s így egyesíti magában mint kis világban, a mi a többi lényeknél van. Érdekes lesz tehát — mire már Aristoteles utal — elkezdve a legkezdetlegesebb lényeken, haladni fel a mindinkább tökéletesebb lényekig.

Legjobb lesz előbb csontvázukról s támaszszerveikről szólni.

a) Csontrendszer az állatoknál.

A gerinczeleneknél tulajdonképeni csont nem fordul elő, csak némely férgenknél és puhányoknál vannak támaszszervek porczból. A csontvázképződés legalsóbb formái a héjak s az egész test tömegén átmenő keményebb készülék. A férgek némelyikének fejében porczos képződmény van; másoknál (Meutelhier) a gerincznek megfelelő képződmény (chorda dorsalis). A koralloknál mészsókból álló váz, a polipoknál porczos képződmény található. Az izállatoknál a mészsók lerakódása által boritékváz alakul a belső részek födezésére, egyszerűs mind a helyváltoztatásra is eszközül szolgál. Mint a külső váz tovább képződése tekintendő a remete rák és kecslábuak héjtakarója. A puhányok takarójából szintugy képződik mészsók lerakódása által kemény boriték. A fejlábuak fejében pedig a porczok már az idegközpont s az érzéki szervek védelmére vannak rendeltetve.

A gerinczes állatoknál fordul elő mind a takaróváz, mind a belső váz. Amaz a halaknál kezdődik mint vékony csontos lapocska, — pikkely — a bőrön. A kötött állkapcsuaknál szilárd összeköttetés által csontos páncél képződik. A tokhálnál lép fel először bizonyos rendbeli fejsont, mely aztán a csontos koponyájú gerinczeseknél mind tökéletesebb lesz. Mint az ősszállatok maradványai mutatják, a kétéletűeknél (archöosaurák) bizonyos paizsszerű bőrcsontosodás fordult elő, mely azonban az élő kétéletűeknél már nagyon kezdetleges alakban jön elő. Nagyobb elterjedése van a bőrcsontosodásnak a csuszó-mászóknál; így a krokodilbőr valóságos páncélt képez. Bőrcsontosodásból áll elő a teknősbéka háza. Ez mintha folytatása volna a halpikkelyzetének, — míg az emlősöknél előjövő (ősszállatoknál) ilyen bőrcsontosodást az alkalmazkodás látszik előidézni.

A belsöntváz némi kezdődésének tekinthető a chorda dorsalis. A gerincoszlop legkezdetlegesebb alakját találjuk a farkatlanoknál, chimérák és körszájuaknál. Az emlősöknél a csontosodást megelőzőleg a gerincz páncél formájú. A csigolyák száma határozatlan. Legtöbb emlősnél a nyak 7 csigolyából áll. Az átlász és epistropheusz előfordul már a kétéletűeknél, csuszó-mászóknál, madaraknál s ott van az emlősöknél. A primerdiális csigolyákból eredő bordák hiányoznak az amfioxusnál, a chiméráknál s körszájuaknál. Az átlászt kivéve egyéb csigolyáknál fordulnak elő bordák. Halaknál és kétéletűeknél a nyakcsigolyán jönnek elő bordák; a madaraknál is fellelhetők ezek durványai, valamint a krokodilnál, lajhárnál és csontmag alakjában az embernél is. A krokodilnál, övöcznál, teknősbékánál az ágyékcsigolyáknak is vannak bordái, sőt még a keresztcsigolyáknak is az ifjú állatnál. A halak bordái szabadon végződnek s mi közük sincs a mellső keményedéssel. A mellsont először a kétéletűeknél lép elő; megvan a »mellsontlap«-ban a gyíknál és a krokodilnál; csolnak szerűvé válik a madaraknál (kivéve a nem repülő strucczot). Ehhez csatlakozik a madárnál a V alakú csont, melyhez a kulcs-csont fogószik. Az emberéhez hasonló alakot csak a majomnál vesz.

A végtagok a halaknál mint uszonyok kezdődnek. Az emlős állat keze az embertől le a tengeri kutya melluszonyáig, a csőrönd előlábáig, a denevér szárnyáig ugyanazon, csakhogy

különböző alaku csontokból van összetéve. Ugyanazon csontokból áll a madár szárnya, a csúszó-mászók és kétéletűek előlába. Ez utóbbiból minden emlős előlába levezethető; éppen így a hátsó lábak a hal uszonyából. A teknősbékánál e hátsó láb csontjai összeolvadást mutatnak. A madár lába csak kezdetben hasonló a csúszó-mászókéhoz, hol az ujjak száma rendszeren öt, míg a madárnál leszáll 3-ra, sőt 2-re. A térdkalács megvan már a reptiliáknál s majd minden madárnál (vagy az azt pótló lábszárnyulvány). A kétéletűeknél kezdődik a medenceképződés is. Gerinces állatoknál fordulnak elő olyan helyen is csontok, hol az embernél nincsenek; így a szivben a pitvar és kamra közt (szarvas, elefánt) s a tevé, láma, szarvas rekeszizmaiban, a madarak szemében, a halak s madarak nyelvében s emezek tüdejében. Az agancsok, szarvak e homlokcsontról nyulványai. A madarak csontjai nagyjára velőtlenek s levegővel telvék; a fiatal madaraknak még velős, ezért nehéz ezeknek a repülés.

b) Izomrendszer az állatoknál (protisták, protozókák).

A legalsóbb állatok helyváltoztatási szervei az áll-lábak, azaz sugárszerű folytatásai a testállománynak (mint a monereknél, a mórbáknál) vagy legalább azok puha részeinek. továbbá a szőrök. Az összehuzódásra képes anyag protoplazmából áll s a szőr mozgás csak különös alakja a protoplasmamozgásnak. — Először a gregarináknál s ázacsoknál fordulnak elő izomszerű szalagok vagy rostok. A legalsóbb növény állatoknál a mozgási tünetények a proptasmából indulnak ki. A magasabb rendű növény-állatoknál (prosa koralloknál) más izomképződmények vannak. A férgek fiatal korban mozgási szervül bizonyos szőrtakarót használnak; de fordulnak elő a test oldalnyulványai lábak gyanánt. Az izomzat a bőr alatt fekszik s ezzel szorosán össze van nőve. Így van a csillag-állatoknál is, hol tagokul »szívó lábak« vannak. Az izállatoknak páros tag-szerű képződményeik vannak. A puhányok karjainak a mozgásra semmi jelentősége sincs.

A gerinces állatok izomrendszere az ébrényállapot korában már mutat bőrizomhüvelyt, mely emlékeztet az izállatokéra s az utóbbi gerinczelenekére. Az amfioxusnál meg az izmok semmi összeköttetésben nem állnak a csontvázal. A

kigyók hasán bőrizmok működnek a mozgásnál. A madaraknál nagyocská sima bőrizmok fordulnak elő; kifejtettebb bőrizmokat jön elő az emlős állatoknál, főleg a hátat, nyakat és fejet borító bőrnél. Ez eszközli a tövises disznónál is az összegombolyodást. Kevesebb kiterjedésben jön elő az orángnánál, csimpásznál, valamint az embernél. A rekeszizom egészen hiányzik a halaknál s a kétéletűeknél levő ilyesmit is alig lehet annak nevezni. A madaraknál még nincs határozott válaszfal a mell- és hasüreg közt; ez csak az emlősöknél lép fel. Ez állatoknál jön elő a sima izom mellett hárántesiku is, bár igen különböző az emberétől. Néha az izomrostok hálószerűleg egyesítvék, mint az ember szívfalaiban is.

c) V é r k e r i n g é s a z á l l a t o k n á l .

A polipok, férgek testében a folyadékoknak még semmiféle keringése nem történik; csak egy édesvízi polip (alcyonella diophana) átlátszó takarója alatt vett észre Nordmann bizonyos nedvmozgást. A bomlaszoknál fordulnak elő be- és kiképző horpasztó és kerületi edények (amazok a visszereknek, emezek az ütereknek felelnek meg); de a bennök lévő viztisza folyadékban még nincsenek sárga testecskék. Ehrenberg a planáriák testében fedezett már fel bizonyos vérgeringésféléket s némely férgekben, hol a külső részen hátulról előre, belső részen elülről hátulra mozog a vér. A holothuriáknál s csillagállatoknál már van az edényeknek valami szívféle törzsük. A tengeri sünnél már a vértestecskékhez hasonló golyócskák fordulnak elő, valamint a salamandránál (tüzól). A teljesen kifejlett rákoknál fordul elő a kiképzett szív hosszukás csillagszerűen bevagdalt erős izomkötegektől keresztezve s több ütér-törzset befogadva. A pókoknál már üteres csövek is vannak. A bogaraknál nyolcz kamrából álló (több is van) hosszán átnyúló szív van, melyek rendszeren már billentyűkkel vannak ellátva. Csak az első kamrából jön ki aorta s megy a fejbe. A kagylóknál jól kifejlett szív van egy kamrával s két pitvarral s az egész körűj egy szívzacskóval (az alfal közelében). Ebből indulnak ki az üteres törzsek s befutván a testet összegyűlnek egy az előkamrákba közlekedő tartályba (dinus venosus). A csigák némelyikénél pitvar is csak egy van; az egy aorta később ágazik el. A fejlábuaknál a főkamra mellett két kamraféle van.

A halak izmos szive a kis mellüregben fekszik s áll egy kamrából s egy pitvarból. Az angolnánál a farkban is van valami szívféle. Itt nyirkedény is sok van, de billentyük nélkül. A békáknál egy kamra s egy pitvar van, de ez egy belső fal által két részre van osztva. A fő ütér két részre válik: egyik az üteres vért viszi a test részeibe, másik a tüdőbe megy. A kigyónak egy fallal kétfelé választott kamrája s két pitvara van. Nyirkedény minden kétéletűnél van. A madaraknak aránylag igen nagy szive a test közepében fekszik s mint az emlősöknél két kamrából s két pitvarból áll. Az emlősök szive kevésbé tér el az emberétől, csak valamivel kerekdedebb. A kerdőzök kamraközén keresztalaku conotkeményedés van. Az orángután még fekvésére nézve is hasonlít az emberéhez t. i. éppen úgy hajlik lefelé s a rekeszizmon nyugszik.

Az embereknel és gerinceseknel szép, piros, sűrű a vér, a cseresnye színéhez hasonlítván. Az ökor, nyul, szarvas, de főleg a disznó vére sötétebb; ellenben a birkáé, macskáé, kecskéé világosabb. A madaraké is világos-piros. Szintén piros némileg a férgекnel s puhányoknál. A bogaraké sárgásbarna vagy szintelen, a prűcsöké, hernyóé, pillangóé zöldes, a puhányoké sárgás-fehéres vagy kékes. Piatal korban s nőknél rendszeren pirosabb a vér.

d) Az állatok lélekzõ szervei.

Ezek kétfélék: kopolyuk és tüdők. Amazok szabad edény-elágazások, melyek a test felületére mennek, hova a víz ér. Ezek börtömlők, melyeken át a levegő a testbe jut. Kopolyuval lélekzenek a sugárállatok s puhányok (kivéve a tüdős csigát), férgек, rákok, halak. Tüdővel létekzenek a többi bogarak, pókok s az állatország két fõosztálya néhány kétéletű kivételével.

e) Idegrendszer az állatoknál.

Az idegeknek bizonyos analogiáját találjuk az állatország legalsóbb fokán: a haborczoknál, ázalagoknál, nevezetesen finom, szétszórt vclgolyócskákat, melyek az utóbbiaknál szemeknek látszanak. Idegszerű részeknek ismerte fel továbbá Ehrenberg a meduzáknál azon velős hétégu csomót, mely két-két finom érző szálacska közt van, valamint ama göbecskéket, melyek az érző szálacskákat koszorújának alapján — mindjárt a petefészek-üreg szájánál — s még a test tájain is találhatók. Ezek a magvai a

tulajdonképeni nyelv gyűrűnek, mely már a tengeri csillagnál világosan előlép. Csak a tengeri tüsköncznél, s a férgék némely fajánál nem sikerült eddig ilyesmit fölfedezni.

Az izállatoknál rendszeren megvan egy felső nyeldekli vagy egy ducz, melyből az idegek a csápokhoz s a szemekhez jönnek. A felső nyeldekli ducz lehajlik az alsóhoz. Ez alsóból két a hastájon futó idegtörzs lép ki (a duczköteg), mely a tagolt testnek egyik szélétől a másikig egy csomóba folyik össze, ismét szétválik s ismét egyesül. Az egyes izmokhoz s tagokhoz menő fonalak e csomókból indulnak ki. E rendszer mellett előfordul még egy kevésbé világos bélrendszer különös módosulata: a nadálynál öt-öt gyűrűre van egy egy idegcsomó. Ugyanitt a bélidegrendszer kezdete felismerhető. Pókoknál a duczköteg csomóinak és páros idegeinek ugyanazon összeolvadása van, mint a rövidfarku rákoknál s a skorpiónál már visszatér a rendes typus (jelleg). Bogaraknál a ducztagaró az ideges hüvely gyanánt körül fogja az erősen szinezett neurilemmát (idegtagaró), ott egy ducz közvetlen a fejpajzs felső lapja alá van helyezve s többnyire két agygerenda által összekötött agyfélgömbökből áll. A duczköteg összekötő fonalai csöves idegek. A pillangóknál a lárvának nagyobb számú csomói vannak, mint a kifejlett bogárnak, hol több egybe nő. Ez megfordítva van a kétröpüeknél és a hártyaröpüeknél (méhek, darázsok, hangyák, fűrészek).

A puhányok között az aszczidiáknál alig lehet egyes gumószerű testecskéket, melyekből a sugarak kimennek, idegeknek tekinteni. Magasabban áll a kéthéjú kagylók idegrendszere. Két idegcsomó képezi mindjárt a héjak felső záró izma alatt az agy vagy felső nyeldekli duczot s abból mennek ki kisebb fonalacská a teknőizmokra, míg két nagyobb a láb testébe s a belekbe száll alá. Egy harmadik ducz a hátsó teknő izmok alatt két idegtörzs által képeztetik. A csigáknál és szárnylábuaknál ez a typus tovább van fejlődve. Az agy és nyelvducz több karajából vagy agyrészből van képezve s neurilemmával van körülvéve. Számos idegfonál megy ki innen a csáphoz, szemekhez, nyálmirigyhez s a fej és nyak más részeihez, mi által ez az igazi, az érzéki szerveken uralkodó agy rangjára emelkedik. Az első emésztő csőnél duczból indulnak ki az idegek a

belekbe s a látóizmokba. Ebből s egy az agyideg finom fonaliból képeződött duczból megy ki bizonyos kezdetleges bélidegrendszer, melyek fonalai az ütret kísérik s a sziv, lélekző, emésztő és nemző szervekbe elágaznak. — A fejlábuaknál (gyógyfestőncz) ehhez a szerkezethez még egy fejporcz járul velős ducz-idegektől átlukgatva úgy mint a koponyaagy idegeitől. Ezen kívül vannak még karidegek, lát-, hall-, szájj- és bélidegek s a fogó karba menő a bogarak idegének typosára melékeztető agyideg.

Átmenetelt képeznek a magasabb rendű állatokra a halak. Az emlős állatok általános typusa ki van fejezve a nyeredklőtől elválasztott s egy különös módon zárt szürke velőállományból összetett s több bőrnemű takaróval ellátott agyban s a többé-kevésbé hengeralaku gerincz agyban, melyből az idegek kettős gyökerekkel erednek. Mindkettő feltalálható a halaknál is. Az agy legtöbb rendnél egy zsir- és olajjal töltött sejtzövet van körülvéve. Mig a kerek szájuaknál a nagy és kis agy nincs teljesen elválasztva, a csontos halaknál a kis agy már mint golyó alaku egyszerű duzzadék jön elő, melynek belsejében ott van a jelentékeny negyedik agygyomroc. A czápáknál már ott van a lebeny képződés nyoma. A csontos halak nagy agya két tojásdad félgömbből áll, melyek bizonyos agygerendaféle által vannak összekötve, üregesek s üregeikben kis duzzadékkal bírnak s egészben a négy lábuak középső agyrészének felelnek meg. Azonkívül felemlithető egy elő- és hátsó ereszték, (commissura) egy kettőjük közé helyezett üreg, mely egy agyfüggelékbe vezet; felettök egy még tökéletlen bolt alapja, a tölcser alatt két nagy domb, — előképei a velőgolyó csókáknak (eminentiae candidantes). A mellső agy üreg a hátsóval a silviusi vezeték által van összekötve. A porczos halaknál az agy félgömbök kifejtetlenebbek: hiányzanak nevezetesen a duczok domborulatai. A nagy agy sajátképeni félgolyója előtt van két, a nagy agykocsányok kisugárzásából előálló golyószerű rész, mely a mellső agylebenyt a csikolt testtel sejteti s külső lapjukon már egyenetlenséget mutatnak, — a tekervények kezdeteként; A csontos halaknál azonkívül még két domborulat van: a szagló ideg — duczok a mellső golyók előtt. Serres a halak agyában a tobozmirigy nyomait is fölfedezte. Megtaláljuk a piramisok, oliva és düleny-

gödör durványait. A gerinczvelő rendszeren hengerded belül csatornával. Az agy- és gerinczagyidegek szerkezete analóg a felsőbb rendű állatokéval. A porczos halak szagló idege elől bunkós és üreges; a látó idegek kereszteződnek, a 3. 4 és 6. agyidegpár a szemizmokhoz megy. A halló ideg a 8-dik; az ötödikkel összeágazik s a roadimentalis nyelvhez fut; bolygóideg tulajdonképen kopoltyu ideg, mely az uszójoghoz és gyomorhoz is elágazik. A nyelvmozgató ideg hiányzik. E kettőből ered az oldalideg. A *szimpathikus* ideg csak a szőrhátuaknál nem határozott, — a koponya alján a három osztatu s bolygóideg ágából indul ki s duczokká dagadva mindkét oldalon a gyomor mellett halad s a gerinczvelővel több helyen összeköttetésbe lép, szövedéket képez, melyet üteres edény kísér s gyomornál, uszójognál, nemzérésznél világosan előlép. A halak villamos szerve a sajjócszónál hatszegletű piramisból áll, melyeket a bolygó és hátromosztatu idegből három nagy ág hat keresztül.

A kétéletűeknél az agy viszonylag nagyobb, mintha halaknál. A gyík főleg a krokodil kisagya a keresztben át van barázdálva; előtte többnyire szabadon és fedetlenül van a négyes telep, az előtt a tojásdad, meglehetősen nagy, kifelé sima félgömbök. Belőlök erednek előfelé a szaglóidegek lefelé mintegy a nagyagy kocsány duzzadékaival, a lép telepek. Azonkívül a pikkelye és kétéletűek agygyomroczában jól észrevehető csikolttest; a négyes telep előtt nem fedve s félgömböktől a tobozmirigy, melynél csak a száraz hiányzanak; a gyíkoknál s kígyóknál még meglehetősen kicsiny, de jelentékeny már a teknőczöknél. A pikkelyes kétéletűek nyulagya a piramidális kötegeknél jól fel van duzzadva, — a hid hiányzik; a gerinczvelő egészen a fark csigolyáig folytattatik. A teknőczöknél az emberi typus 12 idegpárja egészen kivehető. A *szimpathikus* ideg mindenütt megvan, — csak a kígyóknál nem vehető jól ki.

Madaraknál általában tuluralkodó az emlősök s ember agytypusa. Különösen figyelemre méltó, hogy az agy viszonylag nagy kivált a mocsári s ragadozó madaraknál. A kis agyon — főleg az éneklő madaraknál — már ott vannak a két félgömb durványai, egyébként csak a féregszerű folytatás van kifejlődve, mely külsőleg levekre oszlik — kocsányainak belsejében egy velő fával (*arbor vitae*). A hid helyén kereszteződő

velő fonalak vannak. A négyes telep két jelentékeny nagy tojásdad s belülről üres dombokba olvadt, melyek felső részükön egy csappantuval vannak összekötve. A négyes telep előtt a két, szorosán egymás mellett álló láttelepek, melyek az agy felgolyóí által boríttatnak közepütt szürke állomány által vannak összekötve; felső s alsó oldalukon van a tobozmirigy száraival. A nagy agy sajátképeni félgömbjei külsőleg simák és tekervények nélkül valók; hátlapjukon egy sugárszerű csikolás, egy mellső ereszték s egy agygerenda kezdete van; a félgömbök előtt a szagló duczok. Sajátképeni fénylő golyócskák nincsenek, a boltot is velőkötegek képviselik, melyek a mellső ereszték előtt emelkednek fel s a félgömbökbe kisugároznak. Az agyfüggelék üres, kisebb mint a kétéletűeknél, nagyobb mint az emlősöknél. A kemény agykéreg már bizonyos sarlónyulványt képez a félgömbök közt. A bőr egyrésze sátornyulványt a nagy és kis agy közt kifeszítve

Emlősöknél az agy legközelebb áll a madárhoz a csőröndöknél, erszényeseknél s foghijasoknál, rágcسالóknál, denevéreknél. Ugyanezeknél a kis agy féregszerű nyulványa nagyon ki van fejlődve, kevésbé a félgömbök; a velőfa s a levelek száma még messzebb áll a tökéletesebb rendétől. Még tökéletlenebbül van kiképződve a nevezett családoknál a nagy agy felgolyója; külső felülete sima alig észrevehető barázdákkal; a hátsó lebeny kiányzik, úgy hogy a kis agy s részben a négyes telep és fedetlen marad. Ez utóbbi a csőröndöknél még egy pár; a többi nemeknél jelentékeny nagyságu, a láttelep ellenben kicsiny, a csikolt test erősen kifejlett s előttük a szagló ideg gumós; a gerenda még lapos, a hid igen kemény s néhány velőkötégből van képezve; az ammon szerv — jelesen a rágcسالóknál — igen nagy. Hasonló madárszerű agyképződés van még a rovarvöknél is: a cziczkánynál, sünnél. Lassanként azonban mindinkább közeledik az agy emberéhez. Így a kérödzöknél, a vastagbőrüeknél, a húsevöknél (kiváli a tengeri kutyáknál), a félmajmoknál delfineknel, majmoknál. E sorrendben növekednek a kis agy félgömbjei, a levelek száma, a velőfafelettség, a hid és velőgerenda, a láttelep; a nagy agy több és mélyebb tekervényeket kap, — nagy kiterjedtségénél fogva mindtökéletesebben befedi a viszonylag kisebb négyes telepet s kis agyat. A négyes telep hátsó párja

ragadozóknál nagyobb, kérődzőknél kisebb. Még a nyultagy fogasteste is feltalálható a delfinnél és majomnál. Hiányzik azonban a kis tengeri lóláb s a nagy agygyomrocs hátsó szarvai csak néhány rendnél fordulnak elő. Az agyfővény például nem tartozik a szabályos képződményekhez. Az agyglyócskák többnyire tömegesen összeolvadnak. A czápáknál a szagló idege, a tökéletlen nemű emlősöknél a szemizomidegek hiányozni látszanak s a szemidegek igen kicsinyek. Ellenben igen kifejlett sok fajnál az ötödik idegpár, melyből kapja p. o. az elefánt ormánya s a rágcsálók és hús evők tapintó szőre finom idegszálaikat: A szimpatikus ideg a nyaknál és fejnél kötődik össze valamennyi hátsó agyideggel a 5—12 pár közt.

f) Érzéki szervek az állatoknál.

Szemeket már némely átalagoknál fedezett fel Ehrenberg; ezek fekete vagy még gyakrabban piros pontok. A tagolatlan férgék némely fajainak (mint a melicerta, megalotrocha) csak fejletlen állapotukban (a tojásban) van szempontjuk, mely később elvész. A planáriáknál szaruhártya is vehető észre s bizonyos örvénykéknél (Röderthier) a kristálylencse kezdődése. Egyéb érzéki szerveknek a sugárállatok egész osztályában nincs nyoma.

Az izálatoknak általában igen különböző szerkezete van. A cyrrhypodoknak csak korábbi fejlődési állapotukban van szemük. Egészen hiányoznak ezek a csövekben vagy a föld alatt élő féregfajoknál (p. serpula; sabella, terebella). A tökéletesebb izálatok szeme sokszor igen egyszerű: van szaruhártyája, lencséje, üregtette s pohármódra ezeket befoglaló reczehártya s egy a reczehártya előtt fekvő festenyréteg, mely iriszfélét képez. Ily egyszerű szemek 3—4—6—8—10—12-sével is jönnek elő a pókoknál és scorióknál a fej mellső részén vagy azoknak közepén; 20—40 a pinczebogárnál (Assel) mint valami nagy szem összehalmozva a fej mindenik oldalán. A pillangók hernyóinál s több más bogár lárváinál csak egyszerű szemek vannak, míg a tökéletes állatnál a szemek más szerkezete lett: összetett szem, szaruhártya s néha 4 szegletű lapocskákkal kupszerű darabokba osztott üvegtettel. E lapocskák száma a hangyáknál nem megy 50-en felül, a cserebogárnál 8800-at, egyes pillangóknál 17000-et, a mordellánál 25000-et meghalad. Vannak más szerke-

zetű laposkákkaal bíró szemek. — Hallási szerv csak a tökélyesebb héjanczoknál — így a közönséges rákoknál — található; egyebütt az izállatoknál sehol. Ezek a külső nagyobb érző szervek testének alsó felületén mutatkoznak, mint kupszerű üreges folytatás, melynek a kerek ablakra emlékeztető nyílása bőrrel van elzárva. E mögött befelé van egy folyadékkal telt zsákocsksa, melyben elágazva vannak a halló idegek. A bogaraknál úgy látszik a csápok helyettesítik a hallást. Szagló idegek vannak a tengeri és tolyóvizi ráknál, nevezetesen egy kis üreg a kis tapintószerv alsó részében, melyben kagylószerű testecske és egy finom hártya találtatik. A bogaraknál is lehet a tápszervekben a szagló érzék nyomaira találni.

A puhányok közt teljesen hiányoznak e szemek az a cephaláknál, a brachiopodáknál. A csigák közül szemnélküli a chiton s valószínűleg a doristhétisz, glaukasz. A többieknél a szemek vagy az oraton (tápszerv) vannak, vagy mint az apliziánál a háton, — szaruhártyával ellátva, aztán érhártyával — és szivárványnyal, sőt üvegtestecskevel lencseszerű maggal s reczehártyával. A fejlábuak szemeigen ki van fejlődve; a nyolczlábunál már szemhéjak is vannak. Hallási, izlési és szaglási szervek nincsenek a kagylóknál s csigáknál.

Halaknál a szem vaskos porczos, néha csontos levéltől támogatott vagy egészen csontos héjjá lett bőrnemű; mellső részén lapos levelű szaruhártya: a keménybőr belső falán az inhártya néha zsiros állmányu; továbbá szivárványhártya, mozgathatlan láta (pupilla), üvegtest, mely kicsiny és folyékony, nagy lencse — közvetlen a szaruhártyához tapadva; a reczehártyalegyező szerű. A négy egyenes s két ferde izom kevésbé mozgatható. A hallószerv a felsőbbrendű halaknál az előudvar mellett még három félkörös csatornából s csontocskákból áll. Szaglószerű egy az orrcsontok alatt levő üveg szolgál edénydús takhártyával s a csontos halaknál két hátulsó orrlikkal. A tapintási és izlési szerveknek is van némi nyoma.

A kétéletűek szemének kettős típusa van: most a halra, majd a madárra emlékeztetvén. A proteusé igen kicsiny s tökéletlen. De a kifejlett szemeknél is még nagyon kerek lencse, alig domborul valamit elülről is; a szaruhártya boltozatosabb, mint a halaknál. A pikkelyes két életűeknél oly réteg van

mint a madárnál; kígyóknál, gyíkoknál, teknőczöknél könnyömlők is. Hallószerveikből az Eustachio kürt s dobüreg még hiányzik a hallhoz közel álló fajoknál; a tojásdad ablak egy porczos fedéltől van borítva. A békánál már nagyobb haladás van: az Eustachio csövön kívül dobüreg és dobhártya. A columellánál ismét szétválnak a kalapács, ütő: kengyelcsonttá. A krokodilnál már a külső fülnek is van valami durványa; tökéletesebb a csigánál. Mint szagló szerv a belső orrlikak a toroküreggel a szájpadsontokon át van összekötve, de a rostacsont rendszeren hiányzik. A kígyóknál sajátos szagmirigy van. Izlelési szerv a szájpadhoz tapadó bőr, de még kevésbé érzékeny.

A madarak látási, hallási, szaglási szervei analógok az emberi typushoz. Sajátos több családnál az összetett csontgyűrű a szaruhártya elején, mely a szengolyónak majdnem hengerded idomot ad, továbbá a mozgékony látás az érhártyának legyezőszerű folytatása az üvegtestben. A pilla úgy tűnik fel mint egy redőzet. — A külső halljárat rövid, csak hátrafelé porczos, a dobhártya nagy; a dobüregbe nyílik az Eustachio cső; a három hallecsont úgy van mint a kétéletűeknél, a kalapács, mely a dobhártyához tapad, néha háromosztatu; a csiga olyan mint a krokodilnál. Szagló szervüknél már csaknem kifejlett rostacsont van, melyen át a szag ideg beágazik; a takhártyát sajátos orrmirigy nedvesíti. Izlelésszervük a szájpadszemölcsői, melyek idegeiket az ötödik pár második ágától nyerik. Tapintószerv legtöbb madárnál az idegdús bőrrel bevont vastag csőr.

Az emlősök látószerve kevésbé különbözik az emberétől; a hallószerv az alsóbbrendűeknél az emberével egyezik. Így a szaglási szervek. Az izlelés szerve kevésbé van kifejlődve; a nyelv csak az anthropodáknál van teljesen kifejlődve. Tapintási szerv a felső ajak, az orr vagy ormánys a felső ajak vagy a szájjug sertéi, melynek csiráiba az alsó szemüreg-ideg ágai nyulnak.

Budapest.

Dr. Bihari Péter.