

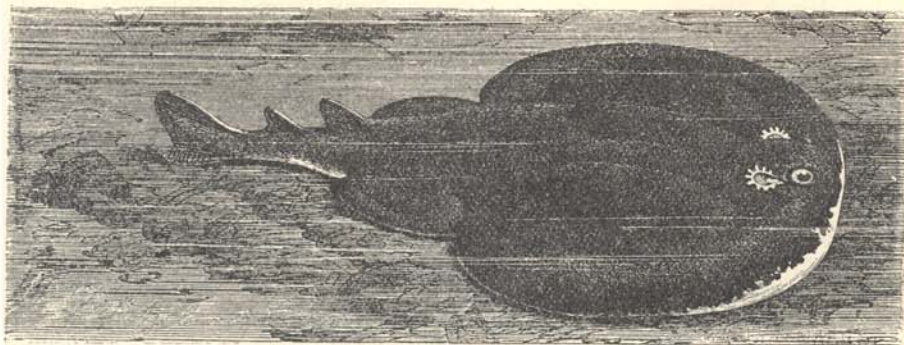
Az elektromosság mint állati fegyver.

Nem volt elég a természetnek, hogy az állatokat a létért való küzdelemben ezerféle mechanikai eszközzel, erővel és méreggel, a védekezésre és támadásra való bámulatos berendezésekkel, furfangra, cselszövényre, hálövetésre és mindezek kikerülésére alkotott agyvelővel és érzékszervekkel látta el: még az elektromosságot, ezt a titokzatos erőt sem tudta mellőzni.

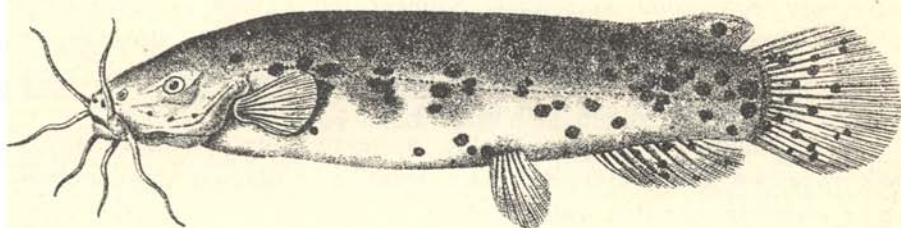
Igaz, hogy e nem mindennapi műszerek, az elektromos szervek; csakis a halak osztályában, csakis egyes, a rendszerben egymástól távol álló fajnak tulajdonai. Legerősebb a délamerikai sajgató halé (*Gymnotus electricus* L.), kevésbé fejlett a villámos harcsáé (*Malapterurus electricus* Lacép.) és a zsidbasztó rájáé (*Torpedo marmorata* Risso).

E két utóbbit már a régiek is jól ismerték, a mennyiben a régi kultúrállamok partjain igen el voltak terjedve. Már ők is tudták azon veszedelmes tulajdonságukat, hogy megérintve, megbénítják a testet és elkábítják az ésszt. Az elbódulás okát persze nem ismerték, mivoltát, lényegét megfejtteni nem tudták s egyszerűen természetfeletti erő nyilvánulásának tekintették.

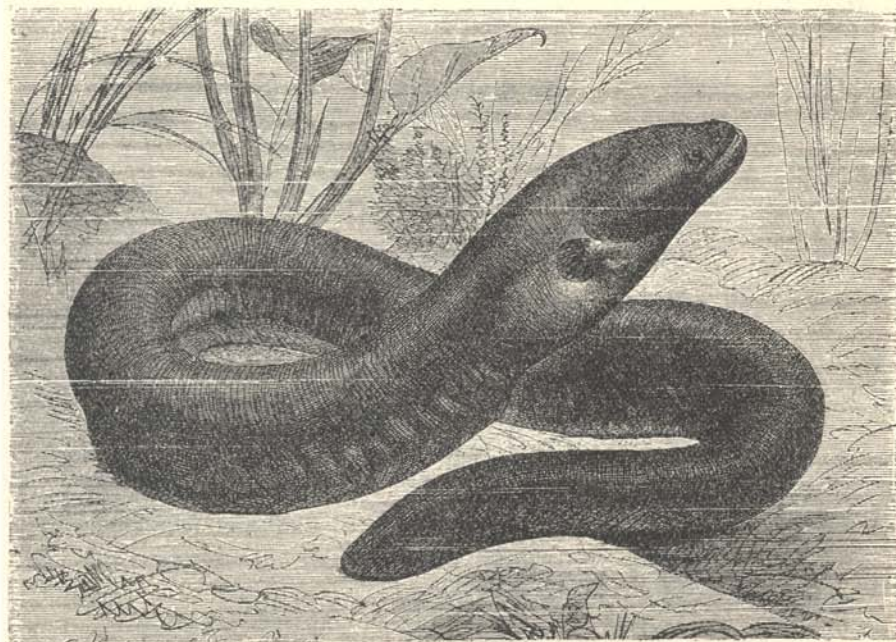
Legjobban és legrégebb idő óta ismert elektromos hal a *zsidbasztó rája*. Teste nagy, lekerekített lemezhez hasonló, melyből hátul csakis a rövid, húsos fark nyúlik ki a háti- és a háromszögletű kormányúszóval. Barnás-vörös alapszínezete sötét-barnásan és fehéren márványozott, úgy hogy majd az egyik, majd a másik szín az uralkodó. Bőre sima, pikkelytelen és tüskénélküli. Hosszúsága másfél métert, szélessége pedig majdnem egy métert ér el. Az óvilágban, a La-Manche csatornától Madagaszkárig minden melegbb tengerben megtalálható. Rendkívül szívesen keresi fel a homokos, iszapos helyeket, hol a víz fenekén gyakran húzamos ideig mozdulatlanul fekszik. Táplálékát elektromos ütés segítségével szerzi meg, melyektől a kisebb állatok rögtön elhalnak, a nagyobbak pedig egy pillanatra elbódulnak, mielőtt azonban magukhoz térnének, újabb és újabb ütését kapnak, melynek áldozatul esnek. Elektromos szerve a feje, a kopoltyúi és mellúszója közötti térben van.



1. ábra. Zsibbasztó rája. (*Torpedo marmorata* Risso.)



2. ábra. Elektromos harcsa. (*Malapterurus electricus* Lacép.)



3. ábra. Sajgató hal. (*Gymnotus electricus* L.)

Már a régi egyiptomi falfestményeken is megtaláljuk a másik elektromos hal, t. i. az elektromos harcsa képét. Ennek testalakja határozottan harcsaformájú: feje lapos, törzse zömök, farka összenyomott. Bőre finoman érdes s igen nyálkás; színe fehéres-sárga, kerek sötét-barna foltokkal. Űszószárnyai igen gyöngye kifejlődésűek, igazi háti sörényűszója pedig teljesen hiányzik. Kézze, vagy állatoktól megérintve, elektromos ütések ad, melyek görcsös rángatózást eredményeznek. Elektromos szerve az anatómiai vizsgálatok tanúsága szerint bőre és oldalizmai között — mint vékony réteg — egész testében el van terjedve. Afrika északi és középső részeinek folyóiban, így a Nilusban igen gyakori. Rendszeren sötét, védett helyeken, a part üregeiben és az esetleg folyóba került tárgyak (edények, hordók stb.) között szeret tartózkodni. Babuchin beszéli, hogy egy egyiptomi asszony a Nilusba tett valami edényét megbabonázottnak tartotta, mert minden érintésére bénító ütéset érzett, melyet ő az ördögnek tulajdonított, pedig ennek az edényben meghúzódo elektromos harcsa volt az oka.

A harmadik elektromos halat, a veszedelmes »sajgató halat« csak 1672-ben fedezte fel Richer francia csillagász Cayenneben. Ez az elektromos halak valódi óriása. Sokszor a két métert is eléri, vastagsága pedig az ember czombjájával vetekedik. Pikkelytelen puha teste hosszúkás, kigyóforma; színe barnás vörös-sárga pettyekkel. Mellés alsó sörényűszóinak sugarai vastag bőrbe vannak burkolva; hasparája hiányzik. Guyana síkságainak és Északi Braziliának csendes folyóiban és nagyobb mocsaraiban igen gyakori. Nappal árnyékos helyen a víz fenekén fekszik; csak néha dugja ki fejét s gyorsan ismét a vízbe merül; este lát azután táplálék után. Zsákmányát jól irányzott elektromos ütésekkel ejti el, melyek oly erősek, hogy nemcsak kisebb állatokat, hanem lovat és szarvasmarhát is elpusztít. Nemcsak nagyságával, hanem elektromos ütéseinek félelmetes erejével is felülmulja az előbbi két fajt.

Szerfelett érdekes e sajgató halak halászata, melyet Humboldt Sándor irt le. Az indiánok, ismerve e halak veszedelmes erejét, hogy batteriájokat mintegy leszereljék, lovakat, öszvéreket hajtanak be a halakban bővelkedő vízbe s a tavat sűrűn körülállják. A szokatlan zaj felszínre hajtja a halakat az iszaptól és támadásra ingerli őket. Kigyó módjára tekergőznek a víz felszínén és nagy furfanggal a lovak hasa alá lopóznak és el-elsütik elektromos fegyverzetüket. A lovak közül többen összerogynak a láthatatlan csapás ereje alatt. Felborzolt sörénnyel, horkolva, villogó szemekben vad rémülettel száguldanak a többiek a tomboló zivatar elől. De a hosszú bambuszbottokkal fölfegyverkezett indiánok visszaűzik őket a posvány köze-

pébe. Az egyenlőtlen küzdelem dühe lassan csillapodni kezd. A kifáradt halak kiürült felhők módjára oszladoznak szét. Hosszú pihenésre és bő táplálékra van szükségök, hogy az elpazarolt elektromos erőt ismét visszazerezzék. Csapásaik most már mind gyengébb és gyengébb rázkódást okoznak. A tomboló lovak zajától megrémülten, féltékeny közelednek a part felé, a hol azután szigonnyal megsebzik és száraz, rossz elektromvezető rudakkal partra vonszolják őket.*

Ezekon kívül ismerünk még más elektromos halakat is; ezek elektromos szerve azonban csak jelentéktelen berzengést idéz elő s csak mellékesen szolgál védő és támadó fegyverül. Még gyengébb ütést adnak azok a halak, melyeket du Bois-Reymond által elektromos halaknak nevezett, ilyenek például a *Ráják*, *Mormyrus* és *Gymnarchus* nemek. Du Bois-Reymond abban a nézetben volt, hogy ezek az igazi elektromos halak elektromos szerveinek csakis alakját utánozzák, de működni nem tudnak; az újabb vizsgálatok azonban kiderítették, hogy ezek is adnak elektromos ütések.

Ámbár az elektromos halak épen nem voltak ritkaságok, csodaszerű erejük és megfejthetetlen tulajdonságuk mégis igen mély hatással volt a régi kultúrállamok lakosaira. Csodákat meséltek rólok, természetfeletti erőt tulajdonítottak nekik, csak hogy a gondolkozásukban, ismeretökben lévő hézagot némileg kitöltsék. Nem is adtak nekik új nevet, hanem csak hatásának jelzőjével jelölték. A görögök »*narke*«-nek nevezték, azaz kábító hálnak, a rómaiak »*torpedo*«-nak, vagyis bénító, merevítő hálnak, az arabok pedig »*raâsch*« vagy »*raâd*«, azaz villám névvel tisztelték meg őket. Az elektromos halakat nem különböztették meg a régiek, hanem hol a zsibbasztó ráját, hol meg az elektromos harcsát nevezték narkének, vagy torpedónak. Hasonló szóképzést találunk a modern nyelvekben is: így a zsibbasztó ráját a francziák »*torpille*«, az olaszok »*tremola*«, az angolok »*cramp-fish*«, a németek pedig »*Zitterrochen*« névvel jelölik.

Az elektromos halak ismeretének első nyomát az egyiptomiaknál találjuk, kik képirásukban olyan embert jelöltek az elektromos hal képével, a kitől a tengeren igen sokan rettegnek. A rómaiak fürdőkben, forrásokon, edényeken gyakran alkalmazták díszítésül a zsibbasztó rája feltűnő alakját, melyről a régi írók prózában és versben igen gyakran emlékeztek meg. Már Cicero** mondja; »*tutantur topore Torpedines*«. Aristoteles*** többször tesz említést

* Alexander v. Humboldt, »Ueber Steppen und Wüsten«.

** Cicero, Nat. deorum II. 50. 127.

*** Aristoteles, *Περὶ Ζῴων ἰστορίας βιβλία 6*. Párizsi kiadás. 1863. IX. 37. cap. 134.

a »narke« életmódjáról; elmondja, hogy az iszapban fekszik és a feléje úszó halakat elkábítja. Plinius* ismétli Aristoteles adatait, de hozzá teszi, hogy a Torpedo az emberi tagot testének kigőzölgésével és szagával bénítja meg. Más írók (Aelianus, Oppianus stb.) szintén többször megemlékeznek róla. Irodalmunkban az első említést Apáczai Csere János** Encyclopaediájában találjuk; szerinte az elektromos halak ». . . az ő hidegségök által kezeknek érzését el-veszik.« Miskolczi Gáspár könyvében*** a zsibbasztó rájáról már a következőket olvashatjuk: »Oly nagy mérges erő vagyon pedig ebben, hogy ámbár leghosszabb kopijával illesse-is meg ember ötét, mindazáltal a' belőle kiszivárgó erő a kopján sebesen végig hatván, az embernek kezét menten elgyalutja, elnehezíti és reszketegessé teszi, úgy hogy ideig tsak alig érzi, de annak utánna meg-jő ereje.«

Rendkívüli, megfejthetetlen tulajdonságokat tanúsító állatoknak a nép rendszeren más rejtvényes sajátságokon kívül még gyógyító erőt is tulajdonít, ezért ne csodálkozzunk, ha az elektromos halakkal a régiek orvoslátában is találkozunk. A görög és római orvosok hasgató fejfájás ellen egy-két élő elektromos hal felrakását ajánlották. Ime, az elektrotherapia csirája! Az amerikaiak a bénult testrészeket akarták gyógyítani az élő sajgató hallal. Plinius munkájában† a szőr eltávolítására ajánlja az elektromos halak agyvelejét timsóval, az idegesség megszüntetésére pedig epéjőket. Az arabok az elektromos szervből ma is csúz elleni kenőcsöt készítenek.

Bizonyos tehát, hogy a régiek ismerték már az elektromos halak kábító hatását, sőt ütéseiknek vizes tárgyakon való tovavezetését is; arról azonban nem volt tudomásuk, hogy ama titokzatos erőnek, melynek hatását fájdalmasan érezték, hol van a székhelye, s hogy mivoltában tulajdonképen micsoda. Ez titok maradt továbbra is, melynek kitalálásához a legzseniálisabb ókori szellemek sem mertek hozzáfogni. Csakis az újkor — a fiziológia és elektromosság kora — tudta a sűrű fátyolt kissé föllebbenteni.

Francesco Redi páduai tanár vizsgálatai közben már 1666-ban arra a meggyőződésre jutott, hogy a zsibbasztó rája csodálatos ereje a feje mellett, két oldalt elhelyezett »sarlóforma« testektől, vagyis izmoktól« ered. E fölfedezéssel az elektromos halak ereje határozott helyhez, a jelenlegi elektromos szervhez fűződött. Az őt

* Plinius Sec., Natur. historiae libri. 32. könyv, 2. sor.

** Magyar Encyclopaedia, Ultrajecti 1655. 220. l.

*** Egy jeles vadkert. Lőtse 1702.

† Plinii Sec., Historiae naturalis libri. 32. könyv 47., 50. cap.

követő bűvárok az elektromos szerveket izmokhoz hasonlították, hatásukat pedig izomösszehúzóással igyekeztek megmagyarázni.

Több mint egy évszázadnak kellett ezután elmulnia, az elektromosság tanának meg kellett születnie, hogy e szerv elektromos természetének ismerete derengeni kezdjen.

A mult század közepe táján (1751) a leydeni palaczk fölfedezése után, A d a n s o n botanikus Afrikában arra a meglepő tapasztalatra jutott, hogy az elektromos harcsa ütése teljesen megegyezik a leydeni palaczk kisütésével. Utána a holland Storm és az angol W a l s c h kísérletekkel határozottabban rámutattak eme megegyezésre. Így W a l s c h kimutatta az elektromos harcsa háti és hasi részének különböző elektromos viselkedését a kisülés pillanatában, a két különféle elektromosság egyesülését pedig szikra alakjában tette láthatóvá. A későbbi bűvárok kiterjedt vizsgálatai teljes biztonsággal kimutatták az elektromos halak ütésének a galvánárammal való megegyezését; a mágnestűt mindkettő eltérítette, a fémrudat megmágnesezte, szikrát és meleget fejlesztett stb. Újabb időben fizikusok, anatómusok és fízológusok vállvetve igyekeznek az elektromos szervet minden tekintetben teljesen megismerni, a mi természetesen mostanáig még nem sikerült.

Az anatómiai szerkezetet a zsibbasztó ráján tanulmányozták a legjobban. Itt az elektromos szerv széles, az egész testen keresztülhatoló tömeg, oldalt — a kopolyúk és mellűszók között — mindjárt a bőr alatt található, s a háttól a hasi bőrig húzódik. A szervnek mindkét fele öt hatalmas idegtörzsszel van ellátva, melyek főleg az agyvelő külön részéből, az elektromos vagy sárga karélyból (*lobus electricus s. citrinus*) veszik eredetüket. (4. rajz.)

Az elektromos harcsa e műszere nem szorítkozik egy különös helyre, hanem a bőr és az oldali izomzat között egyenletesen elterjedve, a testet egész területén köpenyszerűen takarja. Szerfelett érdekes e szerv beidegzése, mely az állatvilágban valódi unikum. Ez elektromos szerv idegei ugyanis a gerincvelőnek egyik dúczából erednek s folytonosan elágazódva, az állat farki része felé tartanak; ezen elágazódó lefutás közben, a helyett, hogy vékonyodnának, tömegükben lassan megnagyobbodnak s mint 34,600-szor megnőtt egyszerű idegrostok folytatódnak az elektromos szervben.

Legerősebben kifejlődött elektromos szerve van a sajgató halnak. Itt az igen jól kifejlődött fark hasi részében van, tehát azon a helyen, a hol máskor a nagy oldali izmok hasi részét szoktuk találni. Ezt az erős elektromos szervet számos ideg (460) hálózza be, melyek mindnyájan a gerincvelőből származnak. Az elektromos szerv súlya a hal testsúlyának egy harmadát teszi.

Az elektromos szerv sárgás-szürke, kocsonyanemű anyagát behatóbban vizsgálva, benne számos, kötőszöveti hártáival elválasztott sokszögletű, vagy többé-kevésbé kerekített oszlopocskát* látunk. Ez oszlopocskák a zsibbasztó rájánál a hal hossz tengelyére merőlegesen, a sajgató halnál és elektromos harcsánál pedig a hossz tengellyel párvonalosak. Az oszlopocskáknak még tüzetesebb tanulmányozásával azt találjuk, hogy kötőszöveti hárták ismét több, egymás felett álló rekeszekre osztják. Ezek a rekeszek a zsibbasztó rája szervében alulról fölfelé vízszintesen, a villamos harcsáéban és sajgató haléban pedig hátulról mellfelé függőlegesen rendezkednek egymás fölé. Fritsch vizsgálatai** szerint a rekeszek száma az elektromos harcsa szervében két millió, a zsibbasztó rájáéban pedig 180,000. Az oszlopocskák közötti kötőszövetben számos vérér és ideg fut le; ez utóbbiak minden rekeszbe ágakat bocsátanak, melyek a rekeszbe való belépés után felduzzadnak s csakhamar számtalan finom idegrostra oszlanak. Az idegrostocskák elágazódva — a nélkül, hogy egymással kapcsolatba lépnének — lemezt alkotnak minden rekeszben. A zsibbasztó rája szervében az ideglemez a rekesz hasi oldalán van; a sajgató haléban ellenben hátsó, farka felé fordított részén. Az elektromos harcsán némi eltérést tapasztalunk, a mennyiben az ideg — a sajgató haléhoz hasonlóan — szintén a rekesz hátsó részén hatol be, azonban itt nem állapodik meg, hanem a később említendő elektromos lemezt átfúrja és a rekesz mellső, az állat feje felé fordított részén alkot ideglemezt.

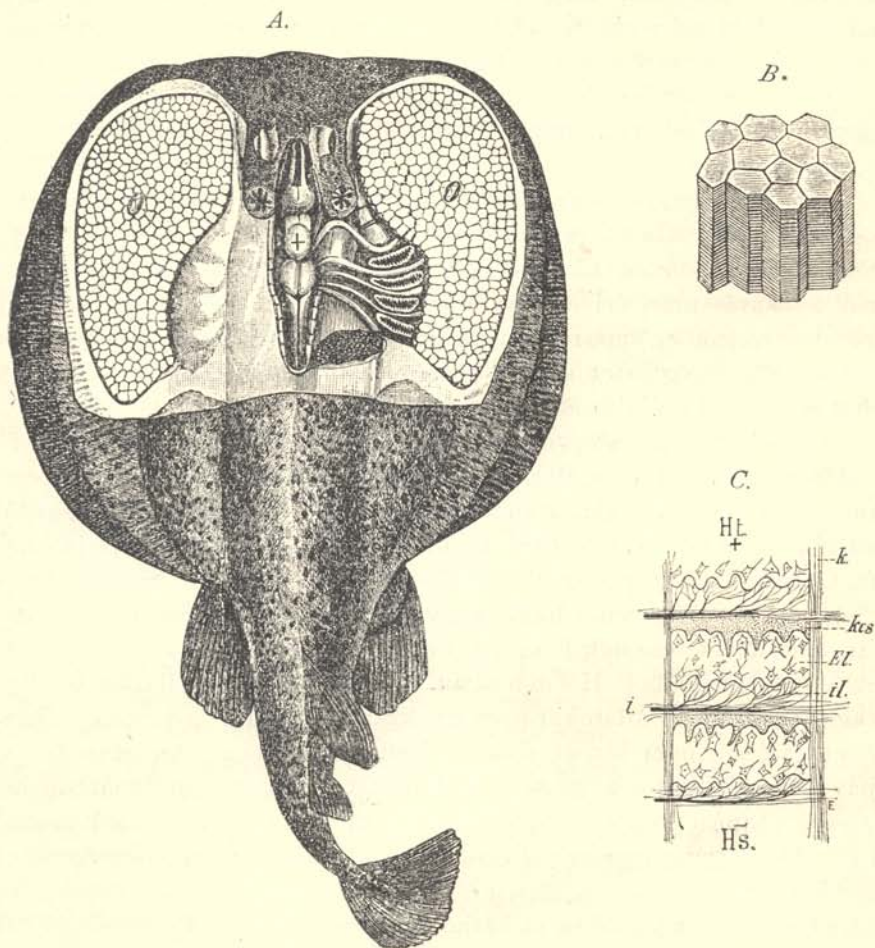
A rekeszekben találjuk az izomállományból származó, karéjos felszínű elektromos lemezt is; ennek külső határa az ú. n. *elektrolemma*, mely Ballovitz legújabb (1897) vizsgálatai szerint az izom burkának (sarcolemma) átalakulásából származott. Ez átlátszó elektromos lemez (4. ábra *El*) elválaszthatatlanul összenő az alatta álló s fentebb említett ideglemezzel (4. ábra *il*). Az elektromos- és ideglemez nem tölti ki teljesen a rekeszt, ezért a zsibbasztó rája szervében a rekesz felső, az elektromos harcsáéban és a sajgató haléban pedig mellső részén üreg keletkezik, melyet kocsonyanemű anyag (*kcs.*) foglal el.

Az elektromos szerv komplikált anatómiai szerkezete önkénytelenül is a lemezpárok sorozatából összetett Volta-féle oszlopra emlékeztet. Működése nagyjából szintén megegyezik a Volta-féle oszlopéval. Ugyanis az elektromos lemezeknek az ideglemez felé fordított

* Ballovitz (Archiv f. mikroskop. Anat. 1897.) szerint 136 cm hosszú sajgató halban az oszlopocskák száma 28; 37.5 cm hosszú példányban pedig 46; a rekeszek az utóbbiban 0.08—0.096 mm, az előbbiben pedig 0.128—0.160 mm magasak.

** Die elektrischen Fische. Leipzig 1887—1890.

része negatív, ellentétes oldala pedig pozitív elektromosságot fejleszt. A kisütés pillanatában tehát a zsidbasztó rájának a hasi felszine, a sajtató hálnak a farki oldala, az elektromos harcának pedig a feji része negatív elektromos; a háti, feji, illetőleg hasi felszín ellenben



4. ábra. A zsidbasztó rája elektromos szerve. *A.* Az elektromos szerv (*O.*) feltárva, természetes helyzetben, az idegrendszer központi részével való kapcsolatában. *B.* Néhány elektromos oszlop. *C.* Részlet egy elektromos oszlopból hosszmetsetben, a rekeszek szerkezetét vázolvá. *Ht.* háti oldal; *Hs.* hasi oldal; *k.* kötőszövet; *i.* ideg; *il.* ideglemez; *El.* elektromos lemez; *kcs.* rekeszkitöltő kocsonya.

pozitív. A zsidbasztó rája testében az áram e szerint a háti oldaltól a has felé áramlik; az utóbbi kettő pedig a fejtől a fark felé, illetőleg megfordítva, a farktól a fej felé.

A mai zoológia nem elégszik meg az anatómiai adatok száraz

felsorolásával, hanem összehasonlító úton, a fejlődéstan szövéténeke mellett igyekszik az eredetet is kutatni. Az összehasonlítás arra a meglepő eredményre vezet, hogy az elektromos szervek izmok átalakulásából fejlődtek. Az elektromos szerv elektromos lemeze megfelel az izomállománynak, ideglemeze pedig az izomideg végződésének. Izom és elektromos szerv tehát homológ, azaz hasonló eredetű szerv; csak hatás tekintetében van közöttük különbség. Az izomban erő fejlődik, mely izomösszehúzódást eredményez; az elektromos szervben szintén erő keletkezik, mely azonban kifelé mint elektromos ütés nyilvánul.

Az elektromos halak kisütései Schönlein vizsgálatai szerint 6—8 kisütésből állanak, melyek szerfelett rövid (0,01 másodpercnyi) időközökben gyorsan következnek egymásra. Az áram ereje a harmadik kisütés után éri el maximumát és ezután lassanként csökken. Erős s gyorsan egymásra következő ütések után az elektromos szerv felmondja a szolgálatot s csak több nap múlva kapja meg ismét a tehetségét, hogy újabb ütésekkel adhasson.

Az elektromos szervek előidézte áram erősségét Schönlein és d'Arsonvall vizsgálták a zsebasztó ráján. Szerintök 25—35 cm átmérőjű példányok elektromotorikus ereje 8—17 Volt, az intenzitás pedig 1—7 Ampère. Ütésével három izzólámpát lehet fehérre izzítani, két Geissler-csővet pedig élénk világításnak indítani. Sajnos, hogy a legerősebb elektromos halra, a Gymnotusra nézve nincsenek hasonló vizsgálataink. Ütéseinek félelmetes erejére következtethetünk az állatokra való hatásából. Humboldt S. írja, hogy Braziliában vizeken átkelő teherhordó állatokat igen gyakran bódít el a Gymnotus, minek következtében nem bírnak úszni és befulnak. Bajan természetbúvár ujjával megérintette a sajgató hal farkát s abban a pillanatban oly iszonyú csapást kapott, hogy a földre zuhant. A Llanoknak halakban való szegénysége szintén a Gymnotus elektromos fegyverének tulajdonítható.

E rövid vázlatból is láthatjuk, mily nagy az elektromos szervek előidézte erő s mily óriási hatásaiban. Ezen nagy erőnek okvetlenül a hal testén kell keresztül mennie. Ép ez utóbbi körülmény indította du Bois-Reymond-ot azon kérdés feltevésére: mi az oka annak, hogy az elektromos halak saját ütéseiktől el nem pusztulnak? Du Bois-Reymond e kérdés tanulmányozása közben számos kísérletet végzett, melyek azonban csak arról tanuskodtak, hogy az elektromos halak az elektromos áram iránt érzéketlenek. Az érzéketlenség nem lehet teljes, mert az érzés központjától elválasztott elektromos szervek elektromos árammal ingerelhetők. A czélszerűség álláspontjáról könnyen felfogható, sőt szükségesnek látszik,

hogy e különleges fegyverekkel felruházott állatok immunisak legyenek ugyanazok hatása ellenében. Ezt gondoljuk és meg is értjük; okát azonban nem tudjuk; ennek kiderítése a jövő feladata.

Ezenkívül még számos kérdés vár megoldásra. Mi az elektromos erő forrása? Hogyan áll az élő az elektromos szervben? Mi az erő megszűnésének oka? Mindezen kérdésekre számos hipotézisünk van, melyek egyes jelenségeket megmagyaráznak, de az egésznek megokolásával adósak maradnak. Csak a jövő adhatja meg ezekre a kellő feleletet. Ma csak az elektromos szerv működésének hatását ismerjük és azt a tényt, hogy az elektromosság az állat akarata szerint működik benne. Ezzel úgy vagyunk tehát, mint az étellel; ismerjük az életet nyilvánulásaiban, de az élet keletkezésének és megszűnésének okát nem tudjuk kifürkészni. S így akár a régiek szemüvegén, kétes homályban szemléljük az elektromos szerveket, akár a jelenkor magaslatáról megvilágítva az igazat kutató tudomány szövétneke mellett, utoljára is csak álmélkodva állunk meg a természet nagyszerűsége előtt s végelemzésben ama titkos ok, mely mindezt így létrehozta, fejleszti, vezeti — ismeretlen marad.

GORKA SÁNDOR.

Az ópium.

A sokféle mérges élvezeti cikk között, mely nélkül az emberek nagy tömege megenni sem tud, az első helyet, már nagy elterjedtségénél fogva is, az alkohol, a dohány és az ópium foglalja el.

Ez élvezeti cikkek mindegyike, csekély mennyiségben alkalmazva, kellemesen, csillapítólag és üdítőleg hat az emberi szervezetre, de mértéken túl használva, mind a testet, mind a szellemet teljesen tönkreteszi.

E hármas szövetség tagjai között legkevésbé ártalmasnak bizonyul még a dohány, egyrészt azért, mivel a nikotinmérgezés jelei annyira szembeötlők, hogy az orvos jóformán mindig idejekorán avatkozhatik bele, de meg azért is, mert a nikotinmérgezést, a legtöbb esetben, az egyidejűleg jelenkező al-

koholmérgezés nyomon kíséri, a melyet ily esetben a baj egyedüli okának szokás tekinteni.

Az európai művelt népek a legújabb időig beérték az alkohollal és a dohánnyal; a legutóbbi évtizedekben, de főleg a legeslegújabb időben, az ópium is tért kezdett hódítani különböző formáiban, még pedig nemcsak Európában, hanem azokban az Európán kívül eső tartományokban is, melyeknek lakossága európai eredetű, továbbá É.-Amerika északi államaiban, úgyszintén Ausztrália angol gyarmataiban is. Ámde nem szabad figyelmen kívül hagynunk, hogy épen az utóbb említett két terület lakosai között meglehetősen nagy számban találni bevándorolt khinait, s hogy az ópiumélvezetnek első sorban ők az apóloí és terjesztői.