

Az Oktatásügyi Minisztérium Szemléltető Filmkirendeltsége
filmdia sorozatából

132.szám.

ÉRZÉKSZERVEK II.

Embortani sorozat: 15.

Készült: 1954. évben.

1. A hallás szerve. A hallás és az egyensúlyérzés szerve szorosan egymáshoz kapcsolódik. E két szervünk összefoglaló szerve a Fül. A fül egy igen bonyolult érzékszerv, melyben három felvevő-készülék /az u.n. receptorokat/ különböztethetünk meg: 1. a hangrezgéseket felvevő készülék, 2. testünknek a térben elfoglalt helyzetét érzékelő készülék és 3. mozdulataink irányának és sebességének változásait felfogó készülék.

2. A hallószerv frontális metszete. Amint az ábrán, 111. képen is látható a fül három részből áll: a külső-közép és belső fül. 1. fülkagyló, 2. külső hallójárat, 3. dobhártya, 4. dobüreg, 5. Eustach kürt, 6. csiga, 7. félkör alakú ivjáratok, 8. üllő, 9. kalapács, 10. kengyel, 11. a belső üreget kitöltő savas folyadék kivezető csatornája, 12. tömlőcske, 13. zsákocskák, 14. halántékcsontr.

3. A fülkagyló. A fülkagyló a külső hallójáratral együtt alkotja a külső fület. A fülkagylót vékony bőrréteggel fedett rugalmas porc alkotja, mely továbbfolytatódik a külső hallójáratba is. A kagylón - amint a képen is látható sötétebb színezéssel - egy pár egészen gyenge kis izmocskát találunk, melyek inkább csak a kagyló dudorainak összeköttetését biztosítják, de nem mozgatják a fület. A fülkagyló mozgatásának nincs jelentősége az embernél. A fülkagylóban és a belső hallójáratban számos fülzsirt termelő mirigy van. A fülzsir óvja a külső fület a portól. A külső hallójárat - ennek a képen csak a külső nyílása látszik - a dobhártyával végződik. /A latin szöveg figyelmen kívül hagyandó./

4. A hallócsontocskák. A hallócsontocskák a középfülben helyezkednek el. A középfül vagy dobüreg a halántékcsontr piramisában helyezkedik el. A belső falán lévő nyílás az Eustache-féle kúrtbe vezet, s így a középfül összeköttetésben van a garaton keresztül a szájüreggel. Az itt beáramló levegő a légköri nyomás fenntartását biztosítja. A középfül üregében a dobhártya és az ovális alak /amely a belső fülbe vezet/ között a kis hallócsontocskák helyezkednek el: a kalapács, üllő és a kengyel, amelyek ízületek és izomszalagok útján állanak kapcsolatban egymással. A hallócsontokat két kis izom mozgatja. A hallócsontocskák továbbítják a belső fülnek a dobhártya - hanghullámok által okozott - rezgéseit.

5. A csontos labirint. A csontos labirint a halántékcsontr mélyedésében a középfül és a belső hallójárat között helyezkedik el. Ez utóbbi nyílását egy kis nyílásokkal ellátott vékony csontlemez zárja el, melyen keresztül a hallóideg ágai hagyják el a belső fület. A csontos labirint belsejét a kötőszövetes hártvás labirint alkotja. A csontok és a hártvás labirint közötti térséget a pe-



rilimpha nevezetű folyadék tölti ki, melynek összetétele a nyirokhoz hasonlít. A hártvás labirint belsejében pedig az u.n. endolimpha /belső folyadék/ található.

A csontos labirintban /belső fül/ megkülönböztetjük: az előcsarnokot a félkör alakú ivjáratokat és a csigát. Az előcsarnok a labirint közepén van és két kis hólyagocskából áll: a tömlőcskéből, mely az ivjáratokkal van összeköttetésben és a zsákocskából, mely viszont a csigával közlekedik. Az előcsarnokban helyezkednek el azok a készülékek, ill. felvevőkészülékek, melyek a testnek a térben elfoglalt helyzetéről adnak tájékoztatást, ha a test nem mozog /statikus egyensúlyzó szerv/.

Az ivjáratok számszerint három, az előcsarnoktól hátrafelé félkör alakban, egymásra merőlegesen helyezkednek el. Benne azok a felvevőkészülékek vannak, amelyek a mozdulatok irányát és sebességét fogják fel /dinamikus egyensúlyzó szerv/. A félkör alakú ivjáratok a tér három síkjában helyezkednek el.

A csiga az előcsarnok előtti spirális csatorna. A csiga, csontos tengelye csucsával a középfül felé néz, alapjával fedi a belső hallójáratot. Ebben az alaprészben kis nyílások vannak, melyeken keresztül a hallóideg ágai hagyják el a csigát.

1. felső ivjárat, 2. ampulla /ivjáratok tágabb része/, 3. előcsarnok, 4. az előcsarnok ovális ablaka, 5. csiga, 6. a csiga kerek ablaka, 7. oldalsó ivjáratok, 8. hátsó ivjárat, 9. csontos spirális lemez, 10. ovális ablak, 11. kerek ablak.

6. A csontos labirint /belső fül/ természetes elhelyezésben /a latin szöveg elhagyandó/. A baloldalon láthatjuk - vázlatosan - a belépő idegeket. A kép igazolja a belső fülről elmondottakat.

6/a. A labirintus idegvégszervei sémásan. Az előcsarnok belső felületén fehér megvastagodások alakjában helyezkednek el a szőrökkel rendelkező és nyakkal körülvett érzősejtek /felvevő készülékek/. Ezekhez kapcsolódnak az előcsarnoki ideg rostjai, amelyek a hallóideghez tartoznak. A sejteken mikroszkópikus méretű mész-kristályok fekszenek az u.n. statolit-ok. Ha a fejünk rendellenes helyzetbe kerül, ezek a statolitok az endolimphával együtt áthelyeződnek a szomszédos sejtekre /érzősejtekre/ nyomják azoknak szőreit és ingerlik az előcsarnoki ideg megfelelő végződéseit. Ezek az ingerületek eléri az agykéreg és előidézik a fejnek a térben elfoglalt tartásának érzését. Egyidőben ingerek mennek a nyakizmok mozgató központjába, ill. központjaiba is, ami a nyakizmok reflektorikus mozgása révén normális helyzetbe hozza a fejet. Belsejüket az endolimpha tölti ki. Tágabb részeiben az érzősejtek helyezkednek el, amelyek az előcsarnok érzősejtjeihez hasonlóak. Ezeknek azonban nincs statolitjuk. Ha a fejünket mozgatjuk, változik az endolimpha nyomása az érzősejtekre, ezeket ingerületbe hozza. Az ingerületek a nyultagyba, valamint a kisagyba és az agykéregbe kerülnek, innen a megfelelő nyakizmokhoz, s így tudjuk fejünket mindig normális helyzetbe hozni.

7. A Corti féle szerv harántmetszete. A csiga alaphártyáján helyezkedik el a hámszövetből álló u.n. epitheliális Corti szerv,

amely magába foglalja a hangingereket felvevő készülékeket /érzősejteket/.

Az érző vagy szőrsejtek mellett nagyszámu támasztósejtet találunk. Mindkét sejtféleség különböző alakú lehet. A hallóideg rostjai behatolnak a szőrsejtek protoplazmájába.

1. külső pillérsejt, 2. alagut, 3-4. hallósejtek, 5. támasztósejtek, 6. csontlemez, 7. a hallóideg rostjai, 8. harántul átmetszett idegrostok, 9. véredény, 10. alaphártya, 11. Corti féle hártya.

Valamely test pl. a hangszer hurjának, vagy hangszallagok rezgése, egy motor részeinek reszketése rezgésbe hozza a levegőt. A hanghullámok a külső hallójáratokon keresztül elérik a dobhártyát, azt rezgésbe hozzák. Ezek a rezgések a dobüregen keresztül a hallócsontocskák mentén eljutnak az ovális ablak rugalmas hárttyájához. E hárttya megrázkódtatása rezgésbe hozza a perilymphát, majd a csiga hárttyás falán keresztül az endolymphát és azzal az alaphártya rostjait. Az alaphártya hurjainak rezgése átjutnak a Corti szerv érző sejtjeihez, majd az ingerület a hallóideg rostjai mentén eléri az agykéreg halánték lebenyében lévő hallóközpontot, ahol a hang érzését kelti. A hallás elméletének megalapítója Helmholtz volt.

8. A belső csiga. A csiga csontos tengelyéből a spirális csontlemez indul el, amely a csiga üregét két részre osztja: előcsarnoki járatra, amely az előcsarnokkal közlekedik, és dobüregi járatra, amely a középfüllel közlekedik. A spirális csontlemez folytatása a hárttyás spirális lemez vagy alaphártya, mely tömött rostokból áll /hurokból/. Ezek száma kb. 30.000. A hurok a csiga alapjánál aránylag rövidek, a legfelső fordulatban azonban hosszúak /1/2 mm-ig/. Az alaphártyán helyezkedik el a Corti-féle szerv is.

a. előcsarnoki járat, b. dobüregi járat, c. hallójárat a Corti-féle szervvel.

9. Galambok az ivjáratok egyoldali elroncsolása után. Galambok, de más állatok is ezen műtét elvégzése után teljesen képtelenné válnak a testegyensúly fenntartására: állandóan bukfenceznek, körben forognak, a madarak pedig képtelenek a repülésre. Ha embernél ezek a szervek megbetegednek, a mozgási zavarokon kívül szédülés, hányinger, néha még hányás is fellép.

10. A látás szerve. A környezetünkből érkező fényingereket a szemünk fogja fel. A szem vagy szemgolyó a szemüreg első részében helyezkedik el. A szemüreg az arc és koponya csontjai határolják és bizonyos mértékig védelmet nyújtanak a benne lévő szemgolyónak.

11. A szem. A képen a szem külső képét láthatjuk. Felül megfigyelhetjük a dus szőrzetű szemöldököt, mely meggátolja, hogy a homlokról lefolyó izzadságcseppek a szembe jussanak, ugyanakkor, mint porfogó is szerepel; a szemhéjakat felső /palpebrae superioris/ mely kettős redőzetű és az alsó /palpebra interior/, melyben egy körkörös izmet valamint több emelőizmot találunk, melyek működése zárja, illetőleg nyitja a szemrést /a két szemhély szabad szélével/.

közötti nyílást/, a két szemhély a két szemzugban találkozik /angulus oculi medialis - a középhez közelfekvő szemzug és angulus oculi lateralis = oldalsó szemzug/. Ezen helyeken a szemhélyak az u.n.l. ereszték /commisura palpebrarum lateralis pl/ utján átmennek egymásba. A szemhéjak külső felülete domború, finom fedő és tapintó szőrökkel ellátva, belső sima, homorú felületét a kötőhártya vonja be /conjunctiva bulbi /sclera//. A két felület szabadszélben, a pillaszélben találkozik /Limbus palpebralis anterior - elülső pillaszél, Limbus palpebralis posterior - hátsó pillaszél/, melyeknek külső peremén található a tűszőben nyíló merev pillaszőrök. Továbbá látható a szivárványhártya /iris/, a szembogár /pupilla/, a medialis szemzugban pedig találjuk a könnycsocsát /caruncula lacrimalis/, valamint a szemhéjak barázdáit /sulcus orbitopalpebralis superior = felsőbarázda és sulcus infrapalpebralis = külső barázda/.

A tanulók csak a magyar elnevezéseket jegyezzék meg. A latin elnevezéseket a képen látható szemrészek megmagyarázása miatt szükségesek.

12. A szemhéjak és a könnymirigy. A már ismert részek mellett megjegyzendő: punctum lacrimale = könnypontok, két apró résszerű nyílás, melyek a könnycsocska mellett helyezkednek el, a rima palpebrarum = szemrés, rami nervi lacrimalis = a könnymirigyideg elágazásai, arteria lacrimalis - könnymirigyek ütőere, glandula lacrimalis superior = felső könnymirigy, glandula lacrimalis inferior = alsó könnymirigy, ductus extretorii glandulae lacrimalis = a könnymirigyek kivezető csövei /a többi latin elnevezés elhagyandó/. A könnymirigyek váladékukkal a szemfelület kiszáradását akadályozzák meg. Amint a képen is látható, a könnymirigyek a szem külső felső sarkában található. Váladékuk, a könny, rövid 8-10 csatornán keresztül a felső szemhéjak alá ömlik. A szemhéjak pislogással szétkenik a könnyet a szemgolyó külső felületére. Ha túlságosan sok könny termelődik, akkor a szem belső sarkából kiinduló könnycsatornán át az orrüregbe folyik, vagy kibuggyan.

13. A szemizmok tapadása. Hét szemizmot különböztetünk meg: 4 egyenes, 2 ferde és 1 izmot, amely a felső héjat emeli. Ezek segítségével történik a szemgolyó elmozdulása minden irányban. A négy kép vázlatosan mutatja a szemizmok tapadását: a. felülről, b. a középhez közelfekvő oldal felől, c. alulról és d. az oldalsó oldal felől.

Rectus medialis = a középhez közelfekvő egyenes izom /rm/
 " lateralis = oldalsó " " /rl/
 " inferior = alsó " " /ri/
 " superior 2 felső " " /rs/

Obliquus sup. = felső ferde izom
 + inf. = alsó ferde izom

A felső szemhéjat mozgató izom itt nincs feltüntetve.

14. A szem izmai oldalról nézve. A már ismert részek mellett az alábbiakat jegyezzük meg: Levator palpebrae superioris = a felső szemhéjat mozgató izom, Os frontale - homlokcsont, bulbus oculi - szemgolyó, nervus opticus - szemideg, Os sphenoidale = ékosont, maxilla = állcsont, cornea - szaruhártya. /A többi latin elnevezés elhagyandó./

Az eddig látottak a szemgolyó mellékszervei és a szemgolyó védelmére és mozgására szolgálnak.

15. A szemgolyó keresztmetszete. Amint a képen is látható a szemgolyó három hárttyából áll: 1. a fehér színű inhárttya, a legkülső erős, feszes védőhárttya, mely elől átmege az üvegszerüen átlátszó és jobban kidomborodó szaruhárttyába; 2. a vérerekben gazdag és az előbbinél sokkal vékonyabb érhárttya. Ott ahol az inhárttya átmege a szaruhárttyába, az érhárttya folytatása elválk az inhárttyától és függönyszerüen az u.n. szivárványhárttyát alkotja. Az ebben található festékes szemcsék határozzák meg a szem színét. A szivárványhárttya közepén találunk egy kerek nyílást, a szembogarat vagy papillát, amely a szivárványhárttyába lévő záró és tágító izmok segítségével hol tágul, hol szűkül ezáltal szabályozván a szem belséjébe hatoló sugarak mennyiségét /erős fénynél szűkül, gyengébbnél tágul/. A szembogár fekete színét az érhárttya belső részén lévő fekete pigmentsejtek adják. A szaru és szivárványhárttya között találjuk a csarnokvizet. A szivárványhárttya mögött látjuk a szemlencsét, amely a sugarakat megtöri és összegyűjti. A lencse mögött találjuk a kocsonyás, üvegszerüen tiszta u.n. üvegtestet. Az üvegtest és az érhárttya között a szem fenekén van a szem harmadik hárttyája, a látóideggel összefügg az ideghárttya vagy rekehárttya a sárga- és vakfolttal.

16. A szemlencse. A lencse átlátszó, mindkét oldalán domboru köröng, amelyet kívülről vékony átlátszó rugalmas tek. borit. A szemlencsét rugalmas, átlátszó lencserostok alkotják. Ezekkel a finom rostokkal a szemlencse, a kerületén végigfutó körkörös izomhoz tapad /alkalmazkodó izomhoz/. Ha ez az izom összehúzódik, akkor a lencsét felfüggesztő rostok/, amelyekkel a szem belső hárttyájához fűződik, és melyek a lencsetek szélén feszülnek ki/ ellazulnak és a szemlencse kidomborodik; ha viszont a körkörös izom elernyed, a rostok megfeszülnek és a lencse ellaposodik. Így alkalmazkodik a lencse a körülményekhez, hol erősebben, hol gyengébben töri meg a fény sugarakat. Ha a lencse elveszti átlátszóságát, gátolja a látást /szürke hályog/. A szemlencsében sem erek, sem idegek nincsenek.

/radii lentis = lencse sugarak, axis lentis = lencse tengelye, polus anterior lentis = a lencse elülső sarka, facies anterior lentis = a lencse elülső felszine, equator lentis = a lencse egyenlítője, polus posterior lentis = a lencse hátsó sarka, facies posterior lentis = a lencse hátsó felülete, substantia corticalis = a lencse külső, pép-pépszerü kéregállománya, nucleus lentis = a lencse belső, keményebb és réteges állománya, a lencse mag, capsula lentis = lencsetek.

17. A szemgolyó erei. A kép csak vázlatos szemléltetést ad. A tanulók figyelmét felhívjuk a szemgolyót borító sűrű érhálózatra /a latin szöveg elhagyandó/.

18. A rekehárttya - fv. fényvédő réteg /tapad az érhárttyához/, c. csapalaku sejtek, pl. pálcikaalaku sejtek, f. látóideg sejt, h. határhárttya /határ az üvegtest felé/, a. oszlopsejt /tartóváz/.

19. A pálcikák és csapok rétege az ideghártyában. Ezek a látóideg fényérzékeny végződésai. A csapok teszik lehetővé a teljes világosságban való látást és a színlátást. A pálcikák a félhomályban való szintelen látásban, valamint a térbeli tájékozódásnál játszanak fontos szerepet.

A tárgyról jövő fény behatol a szembe, keresztül halad a szaruhártyán - csarnokvizén - szemlencsén - üvegtesten s így többszörösen megtörve eljut a retina hártárára, amelyen éppen a többszörös fénytörés következtében kicsinyített, fordított, valódi kép keletkezik.

A csapokat és pálcikákat a látóbibor tölti ki. Az ebben végbemenő kémiai folyamatok képezik a látás alapját. A fénysugarak ingerlik a csapokat és pálcikákat. A keletkezett ingerületek a látóideg rostjai útján /a látóideg a szemgolyó hátsó részén lép ki és a kilépési pontjában találjuk a pálcikamentes vakfoltot /az agykéreg nyakszirtilebenyében lévő látóközpontba kerülnek, ahol a látóérzést váltják ki.

19. A legélesebb látás helye /Fovea centralis/. A retina nem minden pontjában működik egyformán. A legérzékenyebb pontja a nem éppen 1/3 mm átmérőjű látógödörrel rendelkező kb. 2 mm átmérőjű sárgafolt. A látógödörben kb. 30 ezer sűrűn egymásmellett elhelyezkedő csapsejteket találunk. Akkor látunk valamit legélesebben, amikor annak képe erre a területre esik. A sárgafolttól távolodva az ideghártya szélei felé már igen kevés a csapsejt, és a pálcika alakú sejtek jutnak túlsúlyba. Minél távolabbra tekintünk, a képek kevesebb csapsejtekre esvén kisebbek lesznek és bennük kevesebb részletet tudunk megkülönböztetni.

1. pálcikák és csapok, 2. külső határlemez, 3. külső magvas réteg, 4. rostréteg, 5. külső szemcsés réteg, 6. belső magvas réteg, 7. belső szemcsés réteg, 8. mirigyréteg, 9. idegrost réteg, 10. belső határ réteg.

20. A szem szematikusan ábrázolása és a fénysugarak menete, a. normális szem, b. rövidlátó szem, c. messzelátó szem. Ha a látott tárgyról kiinduló fénysugarak közvetlenül a retina sárga foltjára esnek, akkor a tárgyat élesen látjuk /a/. Ha akár a sárgafolt, elé, vagy mögé esnek, akkor a tárgyat elmosódottan, nem élesen látjuk. Előző esetben rövidlátásról /homoru szemüveg használandó/, utóbbi esetben messzelátásról /domboru szemüveg használandó/ beszélünk. Ezeket a hibákat a szemgolyó átmérőjének rövidsége, vagy túlhoszsúsága idézi elő.

21. A Mariotte-féle készülék vázlata. Ennek segítségével felfedezhetjük az ideghártyán a vakfoltot. Behunyjuk jobb szemünket és a bal szemmel figyelmesen nézzük az ábrán látható keresztet. Ha a rajzot különböző távolságról nézzük /átlagosan kb. 20 cm távolságról/, felfoghatjuk azt a pillanatot, amikor a rajzon ábrázolt kör eltűnik /a kör képe a vakfoltra esett/.

22. Az ideghártya és a szem fejlődése. A látószerv egyes részei három helyről fejlődnek: 1. központi idegrendszerből /ideghártya/, 2. ectodermából /lencse, szaruhártya, kötőhártya, könnymirigy, könnyesatornák/, 3. mezodermából /a többi részek/.

- A. velőcső az elemi agydudorral és a két szemdudorral.
- B. a. elsődleges szemhólyag, b. ectoderma.
- C. a. lencsemező
- D. a. szemhólyagnyel
- E. a. másodlagos szemhólyag, b. lencsegödör.
- F. a szemserleg, b. lencsehólyag, c. rekehártya.

A velőcső feji végén létrejön a két szemhólyag, mely begyűrődik és szemserleggé alakul, a mélyedésbe pedig a külső csiralemez /ectoderma, lencsegödör/ alakjában húzódik be. A lencsegödör lefűződik az ectodermáról és szemlencsévé alakul. A szemserleg körüli mezodermből alakul ki az érhártya és inhártya.

Készült a Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalatnál
Felelős vezető: Hajkovszky Lajos.