

A fülzúgásról.

Hallószervünket, ezt az ideálisan finom kis gépezetet féltékenyen rejtette el a természet a koponyaüreg csontos falaiban.

Érzékszerveink közt nincs egy sem, a mely ily gondosan lenne védve a külső kártékony hatások ellen. Maga az agyvelő, életműködésünk eme góczpontja, testi szervezetünk legfontosabb és legnemesebb alkotórésze csak egyetlen védőbástyával, a csontos koponyafallal körülvéve végzi életműködését: hallószervünket pedig két, sőt a legfinomabb szerkezetet három csontos fal zárja el a külvilágtól. E hármasszontbástya mögött működik ennek az ideális kis gépezetnek finom kis végkészüléke, a mely a rezgést mint hangot agyvelőnkkel közli és mi azt a legfinomabb árnyalataiban is felfogjuk.

E finom kis szerkezetnek feladata felfogni a légrézgeket, legyenek azok siketítő durva zörejek vagy morajok, vagy a legfinomabb zenei hangok. Felfogja e kis készülék azt a legmélyebb zenei hangot (C_3), a mely egy másodperc alatt csak 16 rezgést végezett s azt a legmagasabbat (d_3) is, a mely ugyanannyi idő alatt 36,000 légrézgecsnek az eredménye!

De felfogja hallókészülékünk nemcsak a kívülről jövő, látszólag durva hatásokat, hanem magában a fülben levő milliméternyi kis izmok összehúzódása közben támadt zörejeket is. *Belső fülzörejek*-nek hívják e zörejeket a fülorvosok, megkülönböztetésül ama *szubjektív zörejek*-től, a melyek ugyan szintén benn a fülben keletkeznek, de csupán a *hallóidegnek néminemű izgatottsága* miatt jönnek létre.

E szubjektív zörejekről, a melyet általában *fülzúgás*-nak hívnak, fogok az alábbi sorokban beszélni. Mielőtt azonban ezt tennem — könnyebb tájékozódás kedvéért — megismertetem dióhéjba szorítva hallószervünk anatómiai szerkezetét és élettani működését.

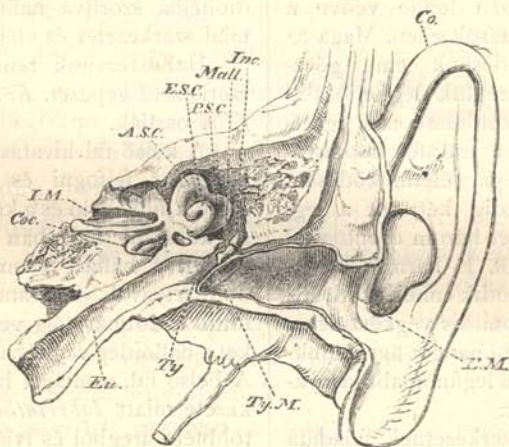
Hallószervünk rendkívül bonyolult szerkezetű gépezet. *Külső, közép és belső fülre* osztják.

A külső fül hivatása a kívülről jövő hangokat felfogni és tovavezetni; főrésze a fülkagyló és a külső hangvezeték. A középfül magában foglalja a dobüreget, a hallási csontocskákkal és a dobhártyával; feladata, hogy a külső fültől a dobhártyáig vezetett légrézgecsket a hallóideg végkészülékéig eljuttassa. A belső fül, a melyet bonyolódott szerkezete miatt *labirintus*-nak is hívnak, többféle üregből és ívjáratból van összerkesztve; ide jut el a fülkagyló felfogta légrézgecs mint hanghullám s itt fogja fel a hallóideg mint zörejt, vagy zenei hangot.

A *fülkagyló* tulajdonképen egyenetlen felszínű bürredő, a melynek két lapja közé mintegy 2 mm. vastag porcz van ékelve; hivatása a levegő rezgéseit, a hangot felfogni s a hangvezetékbe juttatni. Dudorzos szerkezete nagy felszint ad neki s így nagyobb mennyiségű légrézgecs fog fel. A hanghullámok a kagyló felületéről bejutnak egyenesen a külső hangvezetékbe, a mely a középfülbe juttatja. A *külső hangvezeték* (*meatus auditorius externus*) 2.4 cm. hosszú, középen térdalakban hajlott cső. A meghajlás élettani fontossága az, hogy a hanghullám megtörve jusson a dobhártyához, tehát mérséklődjék. A külső

hangvezeték hátulsó végében, közel a dobhártyához zsírmirigyek vannak, a melyek a *fülzsírt* választják el. Bizonyos kevés fülzsír állítólag mindig megkívánatik a jó halláshoz; ha azonban nagyon felszaporodik s megkeményedik, nemcsak nehéz hallást okozhat, hanem fülzúgást s nagy fejfájást is. A külső hangvezeték hátulsó végét a dobüregtől egy rézsútosan álló, ellipszisforma 9—10 mm. magas, 8—9 mm. széles és 0.1 mm. vastag szürkés hártya zárja el; ez a *dobhártya*; egész terjedelme 50 mm².

A *dobüreg* a koponyacsont üregében egy második csontburokkal van körül-fogva (sziklacson). Alakját Hyrtl olyan kivájt koczkáéhoz hasonlította, a melynek falai egyenetlenek; ez üreg legnagyobb hosszátmérője 13 mm., magassága 8—15 mm., szélessége 3—4 mm. A dobüreg felső részén egész hosszában a *hallási csontocskák* vannak egymással finom ízületi összeköttetésben; terjeszkedhetnek és közeledhetnek egymáshoz, a mint a beható hanghullámot erősíteni vagy gyengíteni szükséges. A hallócsontocskák igen vékonyak, pár



1. ábra. Átmetszet a koponya oldalfalain, a fül részeivel. — Co. fülkagyló; E.M. külső hangjárt; Ty.M. dobhártya; Inc. Mall. üllő és kalapács; A.S.C. P.S.C. E.S.C. mellső, hátulsó és külső ívjárt; Coe. csiga; Eu. Eustachio kürtje; I.M. belső hangjárt, a melyen át a hallóideg a hallás szerveihez jut.

milliméternyiek; kicsinységüket meg lehet itélni súlyukból; így a *kalapács* súlya 0.0198—0.0137 gramm, az *üllő* 0.0154—0.0232 gramm, a *kengyel*, a mely a legfontosabb csontocska 0.0010—0.0026 gramm; miként azt legújabbban Kostaneczky kiszámította.

A dobüreg alsó-belső falától 1.2 cm. hosszú és 2 mm. széles csatorna vezet le a garatüregbe; ez az *Eustach-féle* kürt, mely tulajdonképpen a fül szellőztető készüléke, mert állandóan friss levegővel látja el.

A hallószerv legbensőbb és legfontosabb részét *labirinth*-nak hívják.

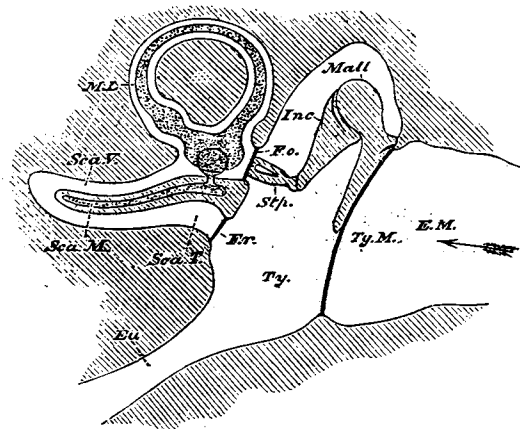
Van csontos és hártás labirinth. A csontos labirinth igen különös alakú üreg, mely ismét feloszlik *előcsarnokra* (vestibulum), *csigára* (cochlea) és *ívjáratokra* (canales semicirculares). A csarnok kis hosszúságú üreg; külső részén a *tojásdad nyílás* (foramen ovale) van; ez ablakon van kifizítve a *második dobhártya*, a melyhez a kengyel talpa támaszkodik. A csarnok hátulsó része az *ívjáratokkal* határos. Ez három C alakban hajlott csatorna, melyek a labirinth hátsó-felső részét foglalják el. A csatornák nem fekszenek egy színvonalban; van közülük egy felső, egy alsó és egy

vízszintes; mindnyájan az előcsarnokba nyílnak. A *csiga* a labirinth mellső részén van elhelyezve; kúp alakú cső, a mely harmadfélszer csavarodik. Egy nyíláson át érintkezik az előcsarnokkal, a *kerek ablakon* (*fenestra rotunda*) át pedig a dobüreggel. E két nyílást egy kiálló csontlemez, a *csontos pörgelemez* választja el egymástól, a mely egyszersemind a csiga belső üregét is két részre osztja; egyik fele a dobüreggel, a másik az előcsarnokkal érintkezik; a *hártyás pörgelemez* két egymás mellett kifeszített hártyából áll, az alsó az *alaphártya*, a felső

a *Corti-féle hártya*. E két hártya közt vannak a *Corti-féle ívek*, sorban mint a zongora húrjai; ezekbe a húrokba folytatódik a hallóidegnek az az ága, a mely a csigába megy; ezek az ívek tehát ugyanazt az életműködést végezik, mint a szemben a recze- vagy ideghártya; ezek fogják fel a hangot s a hallóideg útján közlik az agyvelővel.

Hogy miként hallunk ezzel a finom kis gépezettel, erre vonatkozólag Helmholtz theoriája van általánosan elfogadva.

Az egész fülkagyló nem nagyon fon-



2. ábra. A fül egyes részei viszonylagos helyzetének vázlatos képe. — E.M. Külső hangjárat; Ty.M. dobhártya; Ty. dobüreg; Mall. kalapács; Inc. üllő; Stp. kengyel; G.o. tojásdad ablak; F.r. kerek ablak; Eu. Eustachio kürtje; M.L. a hártyás tömkeleg, csak egy ívjárat ampullájával; Sca.V. Sca.T. Sca.M. a csiga, csavartalanul vázolva.

tos a hallásra; bizonyítja ezt az a körülmény is, hogy olyanok, a kiknek kagylói bármely okból hiányzanak, szintén igen finom hallásúak lehetnek. Tulajdonképp csak azok a hanghullámok jutnak a fülbe, a melyek a fülkagyló közepén levő tulajdonképeni *kagylóról* (*concha*) verődnek vissza, s így jutnak a külső hangvezetékbe. A rézsútosan álló dobhártyának az a jó oldala van a függőleges helyett, hogy több hanghullám jut el hozzá, s hogy így könnyebben jön rezgésbe. A hanghullámoktól mozgásba

hozott dobhártya rezgéseit a vele kapcsolatban álló kalapács útján a hallási csontocskák vezetik a labirinthig, hol a hallási csontocskák utolsója, a kengyel a tojásdad ablak hárttyáját hozza rezgésbe. Ez ablakon át jutnak a hanghullámok a labirinthusban levő nedven (*endo- és perilympha*) át a hallóidegvégkészülékhez. Helmholtz úgy hiszi, hogy az előcsarnokban és ívjáratokban levő idegvégkészülék a *zörejeket* fogja fel, a *Corti-féle szerv* ellenben a *zenei hangok* felfogására van berendezve.

Helmholtz szerint a Corti-féle szervnek minden egyes — zongorahúr-ra emlékeztető — sejtszlopa más és más hangra van hangolva. Mivel pedig 3000 ilyen Corti-féle húr van a csigában elhelyezve, minden oktávára 400 húr jut, minden félhangra tehát $33\frac{1}{4}$ húr. E tökéletes berendezés teszi lehetővé, hogy gyakorlott zenészek a hang magasságában oly csekély különbségeket is észre bírnak venni, a mely egy félhang $\frac{1}{64}$ -ének felel meg.

Ez az ép fül élettani működésének vázlata. Fájdalom, nem mindenkor ilyenek a viszonyok. Ha megbomlik a szerkezetnek egy-egy kis részecskeje s felmondja a szolgálatot, beköszönt a kóros hallási érzeteknek egész láncolata s hosszú időn át makacsul fenmaradva, az orvost, a beteget egyaránt kétségbe ejti.

Egy ilyen réme a betegeknek s a fülorvosoknak is az körtünet-csoport, a melyet *fülzúgás* czímén egy név alá szoktak foglalni. Tulajdonképen helytelen kifejezés, mert sokszor az illető fülzöreinek egészen más jelleme van s e jellem a zúgás fogalmának talán épen nem felel meg. Miért is a nem kívülről ható, hanem magában a fülben képződő hangokat zúgás helyett helyesebb *fülzöreinek* nevezni.

A fülben támadt zörejek az előidézők szerint kétfélék lehetnek; *alanyiak* (egyéniek) és *tárgyiak* vagy *belső*. Az *alanyi* (szubjektív) zörejek pusztán úgy jönnek létre, hogy a hallóideg túlságos ingerlékenységbe jut; ez inger hathat reá akár a végkészülékben, labyrinthban, akár pedig lefutásának bármely pontján az agyvelőben is. Ilyen inger pl. valamely daganat az ideg mentén, a mely nyomja; vérbőség vagy vérszegénység az agyvelőben és a fülben; a hallóidegnek gyakori és hosszas megerősítése stb. miként erre később részletesebben visszatérünk.

A *tárgyi* vagy *belső fülzörejek* tényleg meglevő zörejek. Izomzörejeknek lehetne nevezni, mert tényleg a fülben, a fülkürtben és a garatban lévő izmok működése közben támadnak. E zörejek

folyton fennállanak, élettaniak. Hogy épülő ember nem hallja őket, ezt *Tröltsch*, hírneves fülorvos, akként magyarázza, hogy ilyen fülben normális levén a hangvezetés, e hanghullámok kifelé irányulnak; mihelyt azonban a hangvezetésben valami akadály áll be, a hanghullámok már nem kifelé, hanem a labyrinth felé veszik útjokat s itt zörejek alakjában jelenkeznek.

Fülbajosak, főleg a műveltebb osztályból valók, az ilyenmő zörejeket külvilági hangokhoz szeretik hasonlítani; e hasonlatok többnyire jellemzők. Így némelyek panasza az, hogy fülükben a madarak szárnycsattogásához hasonló zörejeket hallanak; ilyen zörejeket okoznak az Eustach-féle kürt izmai, a kengyelizom, a dobhártya feszítő izmának görcsös összehúzódása. Nagy lelki felindulások alkalmával szintén előállnak e zörejek (»sonitus aurium ex animi motione« a régi orvosok találó elnevezése) hasonló okok miatt, de ekkor még az arcizmok (szájzúg, orrczimpa) rángatózása keltette izomzörejek is hozzájárul. Mások pattogó zörejeket hallanak fülükben; e zörejek az Eustach-féle kürtben támad, midőn összetapadt falait a légáram hirtelen szétválasztja. Hasonlít e zörejek a szétszakadó papírhoz; némelyek szándékosan is tudják azt produkálni. E zörejek hangja magasabb mint a szárnycsattogás zörejeé. Egy harmadik faja az ilyen belső fülzörejeknek a kopogtató, kalapácsoló zörejek; leginkább idült dobüregi hurutnak a kísérője, vagy olyanokat gyötör, a kiknek fejük önkénytelenül állandóan mozog. A fülben levő milliméternyi kis izmok fibrilláris rángásának az eredménye ez; hangja olyan mint a gyermek-dobé; más is meghallgathatja, ha a beteg fülébe hallócsövet illeszt s ezen át hallgatódzik.

Az *alanyi* (szubjektív) *fülzörejek* sokkal fontosabb szerepet foglalnak el hallószervünk pathológiájában. Ha gyakoriak s nagy fokúak, valódi átokként nehezdednek a betegre; nappal izgatottá, idegessé teszik, kiölik a munkakedvet, éjjel álmát rabolják el; olykor a gyötrő

kínok, a testi-lelki teljes kimerültség szinte öngyilkosságba űzi a beteget, vagy, a mi még szomorúbb, elméje elborul — megtébolyodik.

Ez alanyi, egyéni fülzörejek következményei a hallóidegre ható ingereknek. Az ilyen inger lehet akár táplálkozásbeli zavar, akár nyomástól támadt inger; érheti az ideget a hallószerv végkészülékében, valamint egész lefutásában a kiindulás pontjáig. Minden olyan momentum tehát, a mely az agyvelőre kedvezőtlen hatással van, izgathatja a hallóideget is, a melynek következményeként fülzúgás keletkezik. Fülzúgást okozhat tehát az agyvelő- és agyhártyagyulladás, tályog vagy daganat az agyvelőben s a labyrinthban, továbbá az agyvelő vérbősége és vérszegénysége stb.

Ha fülzsír halmozódik fel a külső hangvezetékben, ha az Eustach-féle kürt bármely oknál fogva elzáródik, ha idült dobüregi hurut és dobüregi gyuladásban a dobhártya elhegesedik s behúzódik, a dobüregben izzadmány képződik, vagy gyuladás miatt a hallócsontocskák izületükben kevésbé mozgékonyakká válnak, ha ütés vagy elérés miatt a dobüregben és a labyrinthban véredényrepedés miatt vérrel telnek meg ez üregek, végeredményben ezek mind nyomással vannak az igen érzékeny labyrinthra, a belső nyomást fokozzák s így állandóan izgatottságban tartván a hallóidegnek ott elhelyezett végkészülékét, létrehozzák ismét a fülzörejeket, a fülzúgást.

Szívujjoknál a vér olykor erősen lüktetve jut a fejbe, tehát a fülbe is; a dobüregben levő edények ennél fogva igen kitágulván, a dobüregnek belső üregeit kisebbé teszik; az itt felhalmozódott nyálka helyéből kiszorítatván, állandó nyomással van a labyrinth ablakán át a hallóideg végkészülékére s létrehozza a fülzúgást. Kivülről a fülbe hatoló igen intenzív zörejek, pl. ágyúlövés, harangzúgás stb. szintén okozhatnak fülzúgást.

L u c a e berlini fülorvos azt tapasztalta, hogy az ilyen alanyi fülzörejek (fülzúgás) állandókká válhatnak oly

egyéneknél, a kiknek hallószerve hivatásuknál fogva állandóan ki van téve bizonyos zenei hangoknak. A művészt, a ki relative ritkán játszik hangszerén, ezek a szubjektív zörejek ritkábban is gyötrik; ellenben a zongoramester, vagy zongorahangoló sokat szenved ettől s sokszor inkább pályát változtat, csak hogy a már meglévő — de még könnyen tűrhető — fülzörejek ne fokozódjanak.

Harangozók, kazánkovácsok, lokomotívvezetők és fűtők, vasúti alkalmazottak stb. a leggyakrabban szenvednek fülzúgásban. Némely gyógyszer, mint a chinin, szalicilsavas nátrium, morfium, alkohol stb. szintén idézhetnek elő szubjektív fülzörejeket. Hogy teljesen egészséges fül is gyakran »cseng«, hiszem, sokaknak volt alkalmuk önmagukon is tapasztalni. Szinte közmondásos, hogy az ilyen fülszengés jó, vagy rossz hírt jelent.

A szubjektív zörejeket a szerint, a mint magasabb vagy mélyebb hangon jelenkeznek, két csoportba osztjuk. A mélyebb hangú zörejeket, a mormogást a fül könnyebben tűri; a magasabb hangzású susogást nehezebben. A zörej jelleme azonban igen különféle lehet, mint a belső fülzörejeknél. Bármely hang, a mely a fülön kívül létrehozható, szubjektív fülzörej alakjában a fülben szintén előjöhethet. Fülbajosok leggyakrabban hallják fülükben az erdő zugását, a szél sívítását, a lokomotív éles füttyét, a méhek dongását, a tűz pattogását, a forrásban levő víz rotyogását, nem ritkán az orgona bús dallamát, a harangozást, a malomzúgást stb.

Vannak, a kik egy sereg madár csi-csergését vélik egész napon át hallani; legsajnálattalraméltóbbak azok, a kik emberi hangokat hallanak, mintha a szomszédságukban lenne kiejtve, még pedig a legtöbbször becsmételő, sértő kifejezéseket. Ezek mind gonosz jelek.

A szubjektív zörejek olykor megváltoztatják karakteröket; leginkább akkor, ha maga a fülbántalom sikeres gyógyításnak van alávetve. Megtörténik az is, hogy olykor az előbbi süketítő

zörejek helyett betegeink lágy melódiákban gyönyörködnek; ennek okát Bruner abban találja, hogy a hallóideg már egész lefutásában kórosan el van változva és hogy egész terjedelmében ingerelve van. Vannak tehát kellemes fülzörejek is; így Urbantschitsch bécsi fülorvosnak egy betege mindig »gyönyörrel hallgatta azokat a szép melódiákat«, a melyeket a saját füle dúdolt neki; egy másik betege pedig egész napon át az »isteni harangcsengésben« gyönyörködött.

A fülzúgásban szenvedők nagy része gyakran csak arról panaszkodik, hogy fülökben a zúgást csak akkor hallják, ha körülöttük minden nyugodt, csendes; nappal a külvilág zaja elnyeli többnyire a saját fülzörejeiket, de éjjel annál hangosabban jelennek meg s következetesen tartanak reggelig, a mikor ismét elmo-

sódnak. Külső nagy zörejek szintén szüntethetik a fülzörejeiket; egy nőről van említés téve az irodalomban, a kinek gyötrő fülzúgása csak akkor szünetelt, mikor vasúton utazott; a vasút robaja elnyomta saját fülének zörejét.

Fülzúgása bármely korú embernek lehet. Nem lehetetlen, hogy — ha ok van reá — már a kis gyermeknek is van, de a gyermekek csak akkor vesznek tudomást róla s csak akkor panaszkodnak, ha a fülzúgás fülfájással párosul. A gyermekek erről körülbelül a 14. életévökben kezdenek először panaszkodni; megeshetik, hogy a bántalom már évek óta megvan, a mi azután nem nyújthat kedvező kilátást a gyógyulásra. A nők sokkal többször szenvednek fülzúgásban mint a férfiak, a mi a nőknek általában gyengébb idegrendszerében leli magyarázatát.

DR. VÁLI ERNŐ.

Földünk kedvező helyzete a naprendszerben.

A ptolemeusi világnézet szerint a naprendszer valamennyi égi testje a Föld szolgálatában állott. A Föld volt a Mindenség közepén, a mely körül a Hold, a Nap és az akkoriban ismeretes öt bolygó keringett. Copernicus († 1543) volt, a ki a Napot a nagy természet templomának közepébe, mintegy királyi trónusra helyezte, a mely körül egy egész raj csillagzat mozog. Ez a tan eleinte kevéssé tetszett, mivel a bizonyítékok még hiányoztak, és az érzéki tapasztalatok ellene bizonyítottak; az egyház is ellene volt; nemcsak azért, mivel a szentírás némely állításával ellenkezett, hanem mivel a Földet rangjában is mélyen lealacsonyította. A legújabb kutatások alapján a Föld ismét igen magas rangra emelkedett; mert e kutatások nagyon valószínűvé teszik, hogy a naprendszer keretén belül a Föld az egyedüli helye az életnek.

A Nap nagysága mellett a Föld elleneső, a Nap átmérője 108 $\frac{1}{2}$ -szer

akkora, mint bolygónké és térfogata 1.277,289-szer akkora mint a Földé. Súlya 745-ször annyi mint az összes bolygóké és 324,500-szor akkora mint a Földé, habár fajsúlya csak 1.42. Egy tekintetben azonban a kis Föld nagyon is kimagaslik: szerves lények laknak rajta, holott a Nap emberi fölfogás szerint soha sem volt és nem is lesz szerves lények tanyája.

A Naphoz legközelebb van a *Merkur*; a bolygók legkisebbike, mert átmérője csak 643 geográfiai mérföld; tehát valamivel nagyobb mint a föld-átmérő harmadrésze.

Súlyát még nem sikerült elég pontossággal meghatározni; valószínű fajsúlya 4.5. Tömege a földtömeg 0.0425-öd része, tehát vonzóereje olyan, hogy felszínén egy földi métermássa csak 31 kilogramm súlyú volna. Keringési ideje 88 nap. A Naptól való távolságának középértéke 7.7 millió mérföld. Legnagyobb elongációja, a mely szerint a