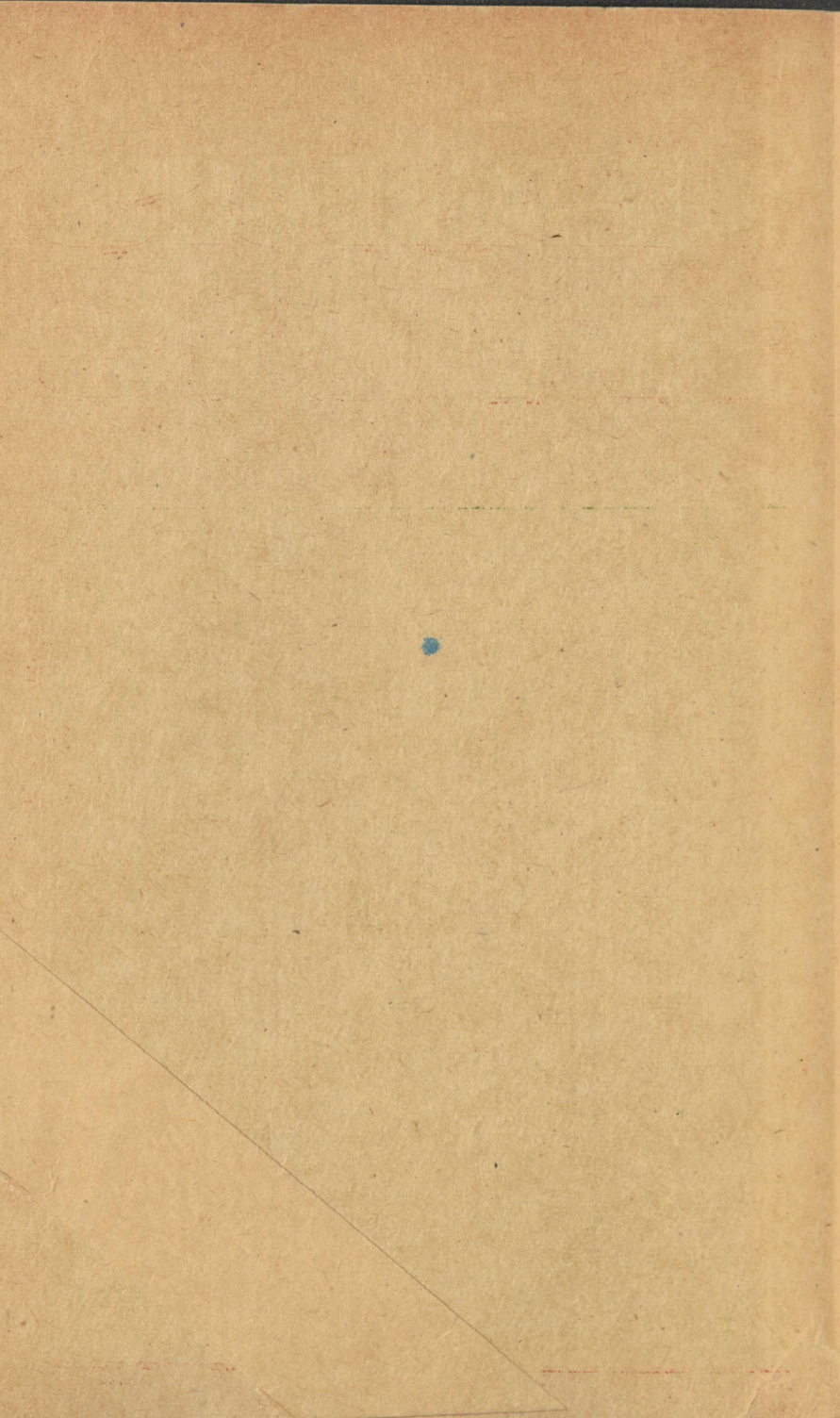


TEADUS JA TERVIS

G.33

A. LUTS

KUULMISKAHJUSTUSTE
VÄLTIMINE



A-30568

TEADUS JA TERVIS

A. LUTS,
meditsiinikandidaat

KUULMISKAHJUSTUSTE
VÄLTIMINE

Handwritten library stamp with illegible text and numbers.

KIRJASTUS „VALGUS“

TALLINN 1970

616
L 90

Kaane kujundanud A. Säde

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

76735

5—5
89—70

EESSÕNA

Viieft meeleft kõige olulifemad on nägemine ja kuulmine. Kuulmifelund võimaldab orienteeruda ümbrufes ja kohaneda sellega. Kuulmine ei ole vajalik ainult helide ja muufika, vaid ka sõnade kuulamiseks ning on tihedalt feoses inimkõne arenemisega. Kuulmifelundi vigaftus või haigus võib põhjustada jäädava kuulmife alanemife. Kuulmifihäire või kurtus on inimesele suureks õnnetuseks. Kuulmift nõutakse paljude elukutsete juures. Selle puudumine või märgatav alanemine ei võimalda neid elukutfeid valida või peab inimene armastatud tööalalt lahuma.

Kui viimafel aastakümnetel pandi tähele põletikulifefel protfeffidest või nakkufshaigufte tagajärjel tekkinud kuulmifihäirete tunduvat vähenemift feoses uute tõhusate ravimpreparaatide tarvitufelevõtmifefega, fiis viimafel ajal (laaftavad gripiefideemifad!) kerkivad jälle päevakorrale keskkõrva- ja kuulmifinärvipõletikeft tingitud kuulmifihäired. Samuti võib antibiootikumifdest loodetav abi anda vahel vafstupidift efekti.

Viimafel aastakümnetel on arenenud paljud teadufed, sealhulgas ka kuulmife uurimife tehnika — audioloogia. On võetud kasutufele kaafaeftsed kuulmife uurimife aparaadid — audiomeetrid. On tehtud uufi avafufi kuulmifelundi talitlufes ja loodud uued kuulmifiteoorifad, mille alufel tehakse mitmeid kuulmift parandavaifd mikrooperafufioone. Viimafed on faanud võimalikuks tänu operafufioonimikrokoobi loomifele, uute plaftmaffide ja tõhusate antibiootikumifde kasutufelevõtmifele.

Brofüüri ülesandeks on tutvufada kuulmifelundi ehitufi ja talitlufi kaafaja teadmifte feisukohalt, anda ülevaade kuulmife alanemife põhjustefst ja tagajärgedefst. Erilift tähelepanu pööratakse kuulmifihäirete profülaktikale ja ravife. Brofüüris räägitakse ka kuulmifaparaatide väljakirjutamifefst ja kasutamifefst.

INDEX

Faint, illegible text, likely an index or list of contents, spanning the majority of the page.

KÕRVA ANATOOMIA

Kuulmis- ja tasakaaluelund koosneb kolmest osast: 1) perifeersest, ärritust vastuvõtvast osast — retseptorist, 2) sellele järgnevast juhteteest ja 3) tsentraalsest osast — keskusest ajukoos. Perifeerne osa — kõrv (retseptor) koosneb omakorda välis-, kesk- ja sisekõrvast ning asub oimuluus; juhteteed koosnevad tasakaalu- ja kuulmisnärvist ja närviteedest peaaug; tsentraalne osa asub peaaugu oimusagara ülemises osas.

Väliskõrva moodustavad kõrvalest ja kuulmekäik. Kõrvalest koosneb nahaga kaetud kõhrelisest alusest, mis puudub kõrvanibu piirkonnas. Kõhrevaba ning veresoonte ja närvidevaese kõrvanibu võib peaaugu valutult läbi torgata. Vahest seetõttu paljude rahvaste juures kõrva kosmeetilisel otstarbel ekspluateeritaksegi.

Kõrvalest on varustatud 6 sisemise rudimentaarse lihasega, millel pole mingit funktsionaalset tähtsust, ja kolme välimise lihasega. Mõnedel inimestel on võime nende abil oma kõrvu liigutada.

Väline kuulmekäik algab kõrvalestast ja ulatub kuni kuulmekileni (trummikile). Kuulmekäigu seinu katab nahk, mis on rikas karvade, rasu- ja vaigunäärmete poolest. Karvade ja kõrvavaigu ülesanne on kaitsta kuulmekäiku mitmesuguste võõrkehade eest. Vanemas elueas intensiivistub karvade kasv kõrvas ja vaik kuivab rohkem, mistõttu sageli tekivad vaigukorgid kuulmekäiku. Tavaliselt kukub ära kuivanud kõrvavaik ise kõrvadest välja. Kõrvavaik kaitseb ka kuulmekäigu nahka ära kuivamise eest, seepärast ei ole soovitatav kõrvu liiga sageli pesta. Neil, kes kõrvu sageli pesevad, on rohkem sitket vaiku kõrvas. Kuulmekäigu pikkus on täiskasvanul umbes 2,5 cm, läbimõõt 0,7 cm. Kuulmekäik koosneb kõhrelisest osast, mis kujutab endast kõrvalesta kõhre lehtrikujulist jätku, ja oimuluus asuvast luulisest osast. Kõhrelise ja luulise kuulmekäigu ühinemise kohal on kuulme-

käik kõige kitsam, mistõttu kõrva sattunud võõrkehad, näiteks laste poolt kõrva topitud herved, ei tule enam kuulmekäigust niisama kergesti välja. Et lõualiiges asub kuulmekäigu all, siis suu avamisel kuulmekäik avardub. Seda kasutavad kõrvaarstid kõrvavaigu väljaloputamisel. Samal ajal kuulmekäigu avaruse suurenemine rääkimise ajal takistab näiteks kõvade eboniidist kõrvatoppide (antifoonide) kandmist, sest kõrvatopi hõõrdumine ärritab kuulmekäigu nahka ning põhjustab selle ärritust ja põletikku. Alalõua vigastused, kukkumised või löögid alt üles vastu lõuga võivad põhjustada välimise kuulmekäigu seinas luumurru ja kuulmekäigu ahenemise.

Kuulmekäigu nahk on varustatud tundenärvidega, mille hulka kuulub ka uitnäarvi üks haru, mis innerveerib ka kopsu. Seetõttu võib kuulmekäigu puudutamine vallandada tugeva kõhahoo.

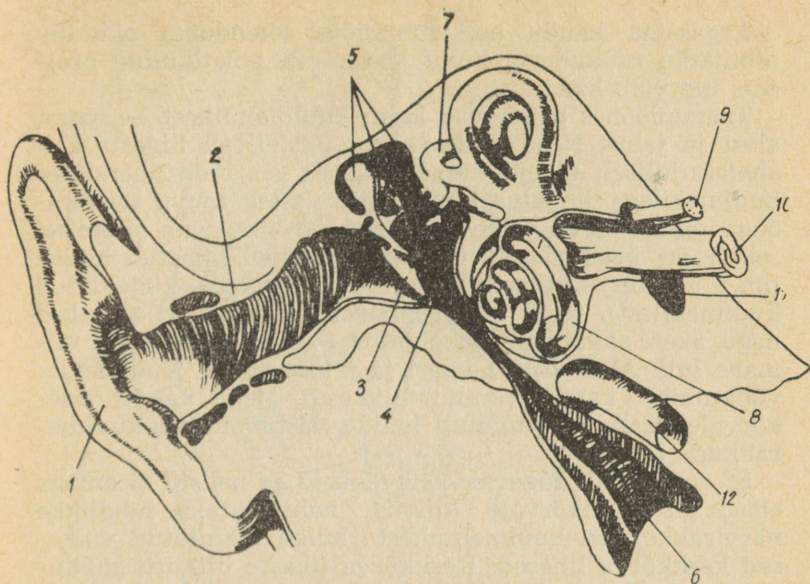
Vastsündinuil puudub luune kuulmekäik, mistõttu kõrvalesta nukile vajutamisel kandub valu edasi kuulmekilele. Keskkõrvapõletiku korral hakkab laps siis otsekohe nutma.

Keskkõrva moodustavad omavahel vahetult ühenduses olevad trummiõõs, nibujätke oma õhku sisaldavate kärjetaoliste õõntega, nn. rakkudega ja kuulmetõri e. Eustachi tõri. Trummiõõs on umbes 1 cm³ mahuga kitsas neljakandiline ruum oimuluus, tema välimises seinas olev kuulmekile e. trumminahk eraldab keskkõrva väliskuulmekäigust (joon. 1).

Kuulmekile kujutab endast õhukest 0,1 mm paksust hallikat värvi poolläbipaistvat ümarat membraani, läbimõõduga umbes 1 cm, mis asetseb längus 50°-se nurga all. Vastsündinuil ja imikuil asetseb kuulmekile peaaegu horisontaalselt, kuid omab juba täiskasvanu kuulmekile mõõtmed.

Kuulmekile koosneb kolmest kihist: välimisest õhukestest nahast, seesisest limaskestast ja keskmisest fibröösest kihist, mis omakorda koosneb radiaalsetest ja tsirkulaarsetest kiududest. Viimane annab kuulmekilele teatud pinget ja tugevust. Seetõttu kannatab kuulmekile välja rõhu, mis västab 100 mm elavhõbedasambale. Tugeva õhurõhu muutuse, näiteks põmmiplahvatuse puhul võib trummikile rebeneda. Samuti kõrvakiilu korral — isegi imik võib oma emal kuulmekile sel viisil rebestada.

Eest on trummiõõs kuulmetõrve kaudu ühenduses nina-



Joon 1. Kuulmis-tasakaaluelundi skeem.

Väliskõrv: 1 — kõrvalest; 2 — väliskuulmekäik.

Keskkõrv: 3 — kuulmekile; 4 — keskkõrv e. trummiõõs; 5 — kuulme-
luukesed (vasar, alasi, jalus); 6 — kuulmetõri.

Sisekõrv: 7 — poolringkanalid; 8 — tigu; 9 — näonärv; 10 — tasakaalu-
kuulmisenärv; 11 — sisemine kuulmeava; 12 — sisemine unearter.

neeluga, tagant nibujätke rakkudega. Trummiõõs sisaldab, nagu nibujätke rakudki, õhku, mis tuleb sinna kuulmetõrve kaudu.

Kuulmetõri e. Eustachi tõri kujutab endast 3,5 cm pikkust limaskestaga vooderdatud kanalit, mis algab ninaneelust ja lõpeb trummiõõnes. Kuulmetõrve valendik on tavaliselt suletud, kuid iga neelamisliigutuse puhul tõmbuvad tõrvele kinnituvad lihased kokku, tõrve valendik avaneb ja õhk pääseb trummiõõnde.

Kuulmetõrve sulguse puhul tekib õhurõhu vahe keskkõrva ja välisõhu vahel, mille tagajärjel kuulmekile tõmbub sisse (sisserõhumine välise õhu poolt) ja kuulmine alaneb. Seda on tundnud kõik lennukis reisijad. Ka nohu puhul võib tõri sulguda ja kõrv «lukku» jääda, tugeval nuuskamisel aga pressida ninalima keskkõrva ja põhjustada keskkõrvapõletiku.

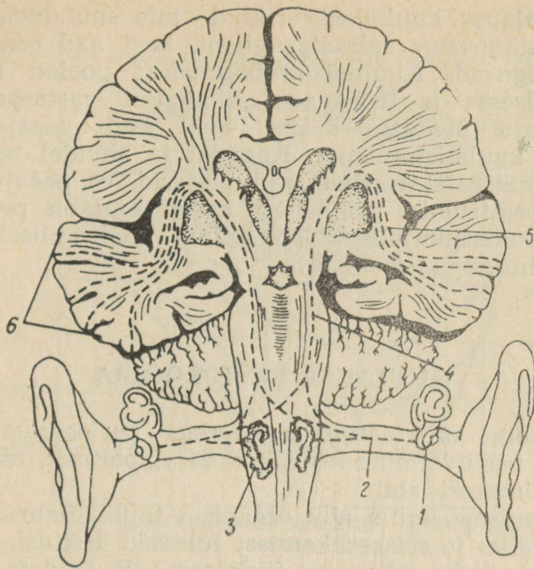
Tagaseina kaudu on trummiõõs ühenduses oimuluu nibujätke rakkudega, kuhu keskkõrva põletikuline protsess üle võib kanduda.

Trummiõõnes paiknevad kolm kuulmeluukest — vasar, alasi ja jalus. Need luukesed on üksteisega liigete abil ahelakujuliselt ühendatud, kusjuures vasar on ühenduses kuulmekilega ja jalus kuulmekile vastas asuva trummiõõne seinas oleva väikese aknaga. Trummiõõne sisemisel seinal on kaks akent: üks on ümaraken, kaetud kilega (nn. teisene kuulmekile erinevalt varem kirjeldatud kuulmekilest), teine on ovaalaken, millesse on asetatud nagu aken aknaraami sisse jalus — kuulmeluukeste viimane lüli. Alasi asub haamri ja jaluse vahel. Kuulmekile võnkumine kandub kuulmeluukeste ahela kaudu sisekõrvale edasi, kus toimub helide vastuvõtmine kuulmerakkude poolt.

Et ootamatult tugevaid õhuvõnkeid ja helisid ei antaks edasi otse sisekõrvale (niiviisi kahjustataks tundlikke närvirakke), on kuulmeluukeste külge kinnitatud väikesed keskkõrva lihased. Keskkõrva lihaste ülikiire kokkutõmbumine amortiseerib helitõuke edasikandumist sisekõrvale, nagu autoratta tõuge autokerele summutatakse õliamortisaatorite abil. Lihaste kahjustuste korral tunduvad kõik tugevad helid väga valjud, esineb nn. hüperakuusis e. ülikuulmine, õigemini küll «logisev kuulmine», mida võiksime jällegi võrrelda kulunud amortisaatoritega autoga sõitmisega munakividel: iga tõuge kandub autokerele edasi.

Sisekõrv asetseb oimuluus trummiõõnest seespool. Sisekõrvas paiknevad kuulmis- ja tasakaaluanalüsaatori retseptorid. Nad asuvad õõnsas torude või kanalite kujulises luulises labürindis, mis on täidetud mereveetaolise vedelikuga. Helide või keha liikumise tagajärjel tekkinud vedeliku lainetus kandub edasi kanalites paiknevatele kuulmerakkudele. Helivõnkeid vastuvõtvad kuulmerakud asuvad spiraalikujulises kanalis (tigu), tasakaalu, s. t. keha asendit registreerivad tunderakud asetsevad kolmes tasapinnas olevas hobuserauakujulises poolringkanalis. Nimetatud rakkudest algab kuulmis- ja tasakaalunärv. Tigujuha ja poolringkanalid on omavahel ühenduses ühise ruumi, nn. esiku abil, milles asuvad samuti keha asendit registreerivad tunderakud.

Tigu on kuulmiselundi keskne osa. See luulis-kileline



Joon. 2. Kuulmiselund juhteteedega.

1 — sisekõrv; 2 — kuulmisnärv; 3 — oliiv piklikajus; 4 ja 5 — kuulmisteed peajus; 6 — peaju oimusagara koor.

moodustis teeb oma telje ümber kaks ja pool keerdu, sarnanedes nii teokarbiga. Tigukanal on jaotatud horisontaalselt kulgeva kilelise membraani, nn. alusmembraani poolt kaheks astrikuks e. käiguks. Ühte neist nimetatakse esikuastrikuks, teist trummiastrikuks. Astrikud e. käigud ühinevad teo tipul, kus selleks on umbes 0,03 mm läbimõõduga ava, nn. teomulk. Alusmembraan on oma eri osades erineva laiusega. Teo tipul on ta laius umbes 0,5 mm, teo alusel (ovaalakna juures) on ta kitsam — 0,05—0,1 mm. Sellele vastavalt kõige lühemad «keeled» on teo alguses ja muutuvad teomulgu suunas üha pikemaks. Alusmembraani pikkus on 3,1 cm. Alusmembraanil asuvad heliärritusi vastuvõtvad nn. kuulmerakud, mis moodustavad Corti elundi. Corti elundil on väga keeruline mikroskoopiline ehitus. Kuulmerakud on varustatud karvakestega. Kuulmerakkude kohal paikneb katusena kattekile nagu membraan mikrofonis. Kuulmerakkudest

saavad alguse kuulmisnärvi kiud, mis suunduvad teotelijes paiknevasse spiraalganglioni, kust nad edasi peajju kulgevad. Kuulmisnärvi kiududest pooled lähevad samapoolsesse ja teine pool kiududest vastapoolsesse oimusagara ülemisse kääru. Seal asub peajukoos paiknev kuulmistsentrum. Kassidel ja ahvidel teostatud katsed mikroelektroodide abil näitasid, et peajukoos kuulmistsentrumis paiknevad närvirakud on projitseeritud teokarbikujuliselt spiraalina, analoogiliselt sisekõrva ehitusega (joon, 2).

KUULMISE FÜSIOLOOGIA

Kuulmine on teatud sagedusega perioodiliste helivõngete vastuvõtmine keerulise närviaparaadi, nn. kuulmisanalüsaatori abil.

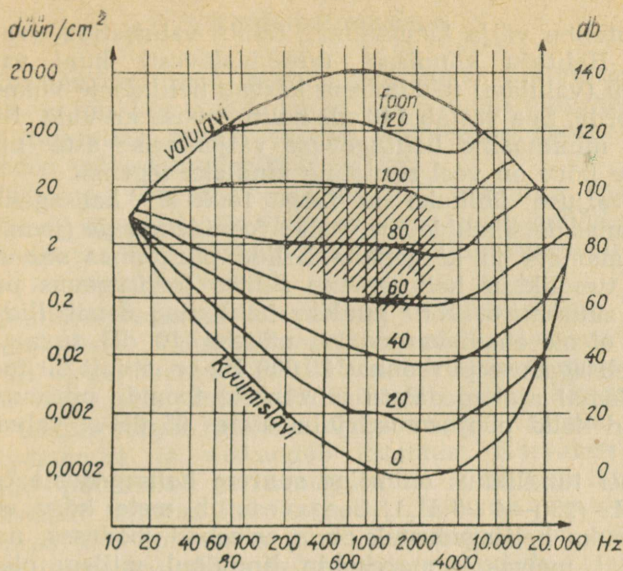
Mehhanisme, mille abil organism tajub ümbrust, analüüsib välis- ja sisekeskkonnast tulevaid ärritusi, nimetas analüsaatoriteks juba vene füsioloog I. P. Pavlov.

Kuulmiselundi füsioloogiliseks ärritajaks on heli. Enne, kui käsitleme kuulmisfunktsiooni, puudutame põgusalt akustika — õpetus helist — põhialuseid.

Heli (hää) kujutab endast õhu või mõne teise keskkonna (vee, metalli jt.) osakeste kiireid võnkumisi, mis gaasides (õhk) ja vedelikes (sisekõrva vedelik) edasi liikuvate pikilainetustena või kõvades kehaes (kuulmekile, kuulmeluukesed, koljuluu) ristlainetena levivad.

Helilainet iseloomustab füüsikaliselt selle võnkesagedus ajas. Mõõtühikuks on siin herts*, lüh. Hz ($1\text{ Hz} = 1$ võnge sekundis). Inimese kõrv kuuleb noores eas helilaineid, mille sagedus on 16 kuni 20 000 Hz ja mis vastavad pikkusele 1,6 cm kuni 20 m. Võnkeid, mis on all- või ülalpool sellest diapasonist, nimetatakse infra- ja ultrahelideks. Inimene neid normaalselt õhu kaudu ei kuule, küll aga kuuleb ta ultraheli luu kaudu (kuni 200 000 Hz); kui panna ultraheliandur otse vastu nibujätket. Infrahelid sagedusega alla 16 Hz on tunda naha kaudu vibratsioonina puuteliselt, kompimise teel.

* Saksa füüsik Heinrich Hertz (1857—1894) — elektriliste (elektromagnetiliste) võnkumiste ja lainete tegelik avastaja.



Joon. 3. Inimese normaalne kuulmisväli. Kuulmisläve ja valuläve vahel asuv kuulmisväli koos samavaljusekõveratega mõõdetuna foonides. Viirutatud ala — põhiline kõne piirkond.

Helilainet iseloomustab peale sageduse veel helitugevus, mis oleneb võnkeamplituudist ja väljendatakse rõhuühikutes — mikrobaarides ($\text{dүүн}/\text{cm}^2$), mille ühik vastab ühele miljondikule atmosfääri (at) rõhuühikule. Et kuuldavate helide diapaseon on väga lai, alates äärmiselt nõrkadest helidest kuni väga tugevateni, siis praktilistel kaalutlustel võeti logaritmilise skaala alusel helitugevuse ühikuna kasutusele detsibell (dB) (1dB on üks kümnendik osa bellist*). Detsibell on logaritmiline ühik antud heli ja algühikuks võetud heli võimsuse suhte iseloomustamiseks (bell on seda suhet väljendav kümnendlogaritm, detsibell on kümnekordselt väiksem ühik). 0 dB vastab 2×10^{-4} mikrobaarile ja see omakorda vastab normaalsele kuulmislävele 1000-hertsise sagedusega heli puhul. 140 dB on maksimaalne helitugevus, mida inimese kõrv

* A. G. Bell (1847—1922) — telefoni leiutaja.

on suuteline välja kannatama, tekib valuaisting (valu-
lävi). Helitaju künnisest (kuulmislävest) kuni valu-
aistingu (valulävi) tekkimiseni kasvab helilainete võimsus
 10^{14} korda. See vastab 140 dB helitugevuse kasvule. 1 dB
on ka minimaalne helitugevuse valjenemise aste, mida
inimese kõrv on veel suuteline kindlaks tegema.

Helivaljuse ühikuks on foon. 1000 Hz helisageduse
piirkonnas detsibellide arv vastab foonide arvule (joon. 3).

Madalamate ja kõrgemate helide piirkonnas väheneb
kõrva tundlikkus helitugevuse suhtes (helitugevus peab
olema suurem, et kõrv kuuleks heli) ning detsibellid ja
foonid ei ole enam vastavuses, näiteks 40 dB tugevune
heli helisageduse piirkonnas 20 000 Hz on ainult 20 fooni
vali. Samal ajal madalate ja kõrgete toonide piirkonnas
tugevad helid põhjustavad juba alates 85 dB-st valuaist-
tingut.

Kõrva tundlikkus on kõige suurem helisageduste osas
1024 Hz (250—4096 Hz). Seega osutub meie kõrv eriti
tundlikuks helisagedustele, mis esinevad looduses, nagu
inimhää, metsa- ja merekohin, linnulaul, millega oleme
harjunud aastatuhandeid ja mis on osutunud vajalikuks
inimese eksisteerimisel. Helisageduse piirkonnas 2000 Hz
on kõrva tundlikkus 1 baar, s. o. üks miljondik atmos-
fääri. Loomad kuulevad kõrgema sagedusega helisid kui
inimesed. Näiteks nahkhiir kuuleb ultraheli, ka kass kuu-
leb kõrgemaid helisagedusi kui inimene. Inimkõne piir-
kond haarab aga heli sagedusega 250 Hz kuni 4096 Hz.
Seejuures s-hääliku hääldamisel tekib ultraheli, mida
siis ka kass kuuleb. Sellepärast hüütakse kassi peaaegu kõi-
gis maailma keeltes s-häälikut sisaldava sõna abil (kiisu,
kass, kiss-kiss, кошка, Katze, kissa jne.). Koer kuuleb
veel helisid, mille võnkesagedus on 38 000 Hz. Koera
terav kuulmine inimkõrvale enam mittekuuldavate heli-
võngete piirkonnas leiab ära kasutamist valve- või kaitse-
teenistuses.

Helisageduse diapason, mida kuuleb inimene lapseas,
on 16 kuni 20 000 Hz, mis vastab 10 kuni 11 oktaavile.
Kuulmine väheneb vanemas eas, nii 50 aasta vanuses
kuuleb inimene veel vaevalt 13 000 Hz sagedusega heli.

Kuulmisfunktsioon

Kuulmisfunktsioon seisneb helilainete juhtimises läbi välis- ja keskkõrva (või koljuluude kaudu) ning heliärrituse tajumises peaaegu suurte poolkerade kooses Corti elundist vallandunud erutuse toimel.

Välis- ja keskkõrv moodustavad helijuhte aparaadi, sisekõrv, täpsemini Corti elund, moodustab helide vastuvõtu aparaadi. Tegelikult kuulub helijuhteparaadi koosseisu ka sisekõrva vedelik.

Helilained satuvad kõrvalesta ja kuulmekäigu kaudu kuulmekilele. Väliskuulmekäigus helid valjenevad kuni 12 dB võrra. Kuulmekäigu läbimõõt ei avalda mõju kuulmise teravusele, kuid kuulmekäigu tunduv kitsenemine või täielik sulgus (näiteks vaigukorgiga) takistab helide läbipääsemist ja raskendab kuulmist. Kõrvalest omab helide püüdmisel ja nende suuna kindlaksmääramisel väiksemat tähtsust kui loomadel. Kõik on proovinud, et peopesa abil kõrvalesta pinda suurendades on võimalik paremini helisid püüda ja kuulmist parandada.

Kuulmekile võnked antakse edasi kuulmekilega kokkukasvanud kuulmeluukeste ahelale, mille teine ots lõpeb sisekõrva ovaalses aknas. Kuulmekile võnked antakse trummilööja pedaali või hingedel olevat ust meenutava mehhanismi abil edasi kuulmeluukestele.

Kuulmeluukeste süsteemi võib käsitada kui hooba, mis annab heli rõhu ovaalaknale edasi. Ovaalakna membraan kordab kuulmekile võnkeid, kuid palju väiksema amplituudiga. Rõhu edasikandumisel luukeste süsteemi kaudu ovaalakna membraanile kasvab aga rõhu suurus — nagu arvutused näitavad, umbes 50-kordselt.

Üleliia tugevate mõjude eest, mis tekitavad ebameeldiva valuaistingu, kaitsevad sisekõrva (kuulmisrakke) trummikile pingutajalihas ja jaluselihas, mis reflektorselt tõmbuvad kokku, kui kõrvale avaldavad mõju tugevad helid. Seejuures tõmbuvad kuulmekile ja ovaalakna membraan pingule, mis loob takistuse akustiliste võnkumiste edasikandmiseks.

Ovaalakna membraan on kontaktis sisekõrva vedelikuga — perilümfiga. Kui ovaalakna membraani surutakse esikuastriku suunas, nihkub perilümf edasi, tungib läbi teomulgu ja levib piki trummiastriku tagasi. Selle

tagajärjel kummub ümarakna membraan trummiõone suunas. Rõhu kiired muutused tekitavad vedelikus laine-
taolise liikumise, mille eelduseks on akende liikumine. Juhtub mõni aken olema jäik, siis vedeliku lainetus puudub ja kuulmine alaneb. Sel viisil helienergia, mis on sattunud kuulmekilele, antakse kontsentreeritult edasi sisekõrvas asuvale vedelikule ja sealt Corti elundile. Basaal-
membraani võnkumise tagajärjel puutuvad Corti elundi karvarakud kokku nende kohal asetseva kattekilega. Siinjuures muutub seni mehaaniline võnkumine füsioloogiliseks protsessiks — närvierutuseks, biovooluks, mis antakse edasi kuulmisnärvi kaudu piklikus ajus asuvatele närvituumadele. Viimastest kulgevad närviimpulsid juhteteede kaudu peaaegu oimusagara koorele, kus närvierutus muutub heliaistinguks.

Niisiis põhjustab heli sisekõrvas mehaanilisi muutusi vedeliku lainetuse näol ja selle tagajärjel kuulmisrakkudes vahelduvate elektriliste potentsiaalide, nn. biovoolude tekkimist. Nende biovoolude võnkesagedus vastab helisagedusele, mis sattus kõrva. Sisekõrvast ja kuulmisnärvist osutub võimalikuks peente nõelelektroodide abil need biovoolud võimendajasse ja sealt valjuhääldajasse või telefoni juhtida ning kuulda samasugust heli või häält. Seega sisekõrv — Corti elund — kujutab endast elavat mikrofoni, kusjuures kuulmisrakkudes asuv alalisvool muutub heliärrituse tagajärjel vahelduvvooluks. Igaüks meist on pannud tähele, et üks kõrv vahel «pilli lööb». Tõenäoliselt on üks kuulmisrakk sel ajal kas iseeneslikult erutus seisundis või kustub ära ja laseb oma viimase elektrilise laengu välja. Alates juba 20-ndast eluaastast algab kuulmisrakkude hävimine ülemise kuulmispiiri osas.

On olemas kaks helide sisekõrvale edasikandmise võimlust: õhujuhtivuse abil (välimise kuulmekäigu kaudu kuulmekilele ja sealt kuulmeluukestele) ning luujuhtivuse abil (vahetult koljuluude ja jaluse kaudu). Viimasel ajal on kindlaks tehtud, et kõrged toonid, s. o. suure võnkesagedusega helid (üle 2000 Hz) antakse sisekõrvale edasi peamiselt luujuhtivuse abil. Luujuhtivuse abil toimub ka omaenda hääle kontroll, mistõttu omaenda hääl, võetuna magnetofonilindile on vaevalt äratuntav ja eriti meeste poolt kõrgemaks peetud, kui ta tegelikult on.

Meie kuulmiselund eristab helisid kõrguse, tugevuse ja tämbri järgi. Juba üle 100 aasta tagasi tehti kindlaks, et

helide esmane analüüs — eristamine kõrguse järgi — toimub teos vastavalt Helmholtzi kuulmise resonantsteooriale. Selle teooria kohaselt basaalmembraani kiud resoneerivad helidele analoogiliselt klaveri- või kandlekeelttega. Basaalmembraani lühikesed kiud paiknevad teo alguses, pikad aga teo tipus. Tuleb märkida, et erineva kõrgusega helide vastuvõtu lokaliseerumine teo erinevates osades on leidnud kinnitust katseliselt ja kliinilistes tähelepanekutes. Et erineva kõrgusega helide aistmine toimub teo eri osades, seda tõestas esmakordselt L. A. Andrejev (I. P. Pavlovi laboratooriumis) katsetes tingitud refleksidega ning W. F. Undritz Leningradis biovoolude abil.

Resonantsteooria suhtes on aga hulk vastuväiteid, sest selgus, et basaalmembraani üksikud kiud ei ole võimelised isoleeritult võnkuma nagu klaverikeeled. Resonantsteooriale vastupidine on nn. telefoniline kuulmisteooria, mille põhjal basaalmembraan, nagu telefoni membraangi, võngub tervikuna. Selle teooria kohaselt ei toimu perifeerses retseptoris mingisugust helide analüüsi. Viimane seisukoht on vastuolus kliinilise praktika ja eksperimentaal-andmetega.

Kaasaja anatoomiliste ja füüsikaliste uuringute alusel löid anatoom Neubert ja füsioloog O. F. Ranke, peamiselt aga füüsik G. Békésy uue kuulmisteooria — hüdrodünaamilise lainetus- ja dispersiooniteooria, mille eest neile 1961. a. omistati Nobeli preemia. Hüdrodünaamilise kuulmisteooria järgi levib vedeliku laine piki tigukanalit vastavalt helisagedusele. Madalad helid põhjustavad pikki laineid ja levivad teo tippu välja, kus asuvad madalaid helisid vastuvõtavad kuulmisrakud. Kõrged helid põhjustavad lühikesi vedelikulaineid, ärritades teo alguses asuvaid Corti elundi kõrgeid helisid vastuvõtvaid kuulmisrakkude. Basaalmembraan vedeliku laineharja maksimumi kohal surutakse allapoole, katuskile puudutab kuulmisrakkude karvakesi ja vallandab ärrituse. Kuulmisrakkudes olev alalisvool muutub vahelduvvooluks ja levib biovooluna piki kuulmisnärvi ja juhteteid peaaegu koorde. Informatsioon helitugevusest oleneb ärritatud kuulmisrakkude üldarvust ja seega peaaegu koorde kulgevate närviimpulsside kogusummast.

Heliaisting, nii nagu tooni- ja kõlaaisting, heli suuna määramine ning paljud teised perifeerses tundeelundist vallandunud füüsikalised ja bioloogilised kuulmise ise-

ärased toimuvad peaaegu suurte poolkerade koore kõrgemates kuulmistsentrumites. Siin on tegemist füsioloogiliste-psühholoogiliste protsessidega, mis põhinevad aistingu, selle teadliku tunnetamise ja sünteesi baasil.

Heli suuna kindlaksmääramine — ototoopika — on seotud mõlema kõrva normaalse talitlusega. Heli suuna kindlaksmääramine toimub kesknärvisüsteemi reguleeriva talitluse osavõtul. Kui heli tuleb ühelt küljelt, siis vastapoolsesse kõrva saabub ta 0,0006-sekundilise hilinemisega. See võimaldab heli suunda kindlaks määrata. Näiteks, kui heliallikas on keskjoonest 3° võrra kõrval, on ajavahemik helide saabumisel kummassegi kõrva umbes $3 \cdot 10^{-5}$ sekundit. Kõrgete toonide puhul toimub ruumiline heliallika lokaliseerimine peamiselt kummassegi kõrva saabuva heli erineva tugevuse põhjal, sest teine kõrv on samal ajal helikiirguse varjus. Mida laiem on kõrvade vahe, seda täpsemini on võimalik määrata heliallika suunda või asukohta. Loomadest määrab elevant, kelle kõrvade vahe teineteisest on kõige suurem, heli suuna kõige täpsemini. Inimene kasutab seda seaduspärasust lennuki asukoha määramiseks. Varem tehti seda eriliste torude, tänapäeval radarsüsteemide abil.

Kuulmiselundil, nagu kõigil meeleeleandil, on omadus harjuda, õigemini kohaneda e. adapteeruda antud heliärritusele. Kuuldes tugevat heli, ei tundu see mõne aja pärast enam nii vali kui algul. Kui heli toime lakkab, taastub tundlikkus üsna kiiresti. Pikemaajalise heliärrituse püsimisel kuulmiselund aga väsib ja heliärrituse lõppemisel ei taastu kuulmisteravus enam nii kiiresti. Tugeva heli kauaaegsel kuulmisel areneb aga juba jääv kuulmisteravuse alanemine.

Suurepärase uurimise abil tegi I. P. Pavlov kindlaks inimkuulmise erilise omaduse, mis täiesti puudub loomadel.

Kõigile on teada, et inimesed suhtlevad omavahel kõne abil. Kõne ja kuulmine on omavahel katkematult seoses. Inimkõnes eristatakse kaht osa: rääkimine e. kõne motoorne ja mõtlemine e. kõne sensoorne osa. Kui kuulme võõrast keelt, siis seostame kuuldud sõnu teatud ettekujutusega. Kui õpime võõrkeelt, siis võõrsõna vastab emakeele vastavale sõnale, milline on mingi konkreetse eseme või mõiste vaste. Laps õpib varem kõnest aru saama, alles hiljem ise rääkima. Kuuldes teatud häälikute

kombinatsioone (sõnu), seostab ta neid teatud kindla eseme või nähtusega. Seega kujuneb lapsel pikkamööda teatud hulk sõnade helilisi kujundeid või sõnalisi kujundeid, mis moodustavad kõne sensoorse e. ideelise, mõttelise osa. Hiljem püüab laps ise korrata kuulnud sõnu. Täiskasvanud inimesel, kelle kõne on juba maast-madalaist arenenud, kuulmiskahjustus kõnehäiret ei põhjusta. Igasugune kuulmishäire lapseas, kui kõne alles hakkab kujunema, põhjustab kõne arenemise, rääkima hakkamise pidurdust, sest sõnad — kõne, häälikud saabuvad peaaju suurte poolkerade koorde muutnud kujul. Samal põhjusel tekib lastel, kes on kurdistanud, tummus — kurttummus.

Kuulmisanalüsaator omab võimet kõrva sattunud helide koguarvust, üldsummast, mis meid ümbritseb, eristada, analüüsida ja juhtida peaaju suurte poolkerade koorde mõningaid, mis on meile antud hetkel «vajalikud». Näiteks mõnd huvitavat ajaleheartiklit või raamatut lugedes me ei kuule kella tiksumist või inimese häält. Järelikult on kuulmisanalüsaatoril võime n.-ö. tagasi paisata või mitte vastu võtta mittevajalikke helisignaale või kuulata ainult teatud signaale, kusjuures need ei pruugi olla sugugi valjemad kui teised. Seejuures mitteolulised helid jäävad nagu fooniks — taustaks — meile vajaliku heli kuulamisel. Pöörates tähelepanu mõnele teisele heliallikale, jääb eelmine heli tagaplaanile ja nagu sulab ühte üldise helitaustaga. Kujukaks näiteks on suure orkestri kuulamine või üldisest rahvasuminast tuttava hääle eraldamine.

Selle teeb võimalikuks peaaju suurte poolkerade koor. Kui helide esmane analüüs sagedusliku koosseisu ja tugevuse järgi toimub juba teos (sisekõrvas), siis sõnadest arusaamine ja tähelepanelik kuulamine toimub peajus. Näiteks vanemad inimesed, kellel peaaju veresooned on tugevasti lupjunud, kuulevad küll helisid, toone, kuid sõnadest ei saa aru.

Muusikaline kuulmine

Võimet helisageduse erinevuse tajumiseks võib iseloomustada erinevus- e. diferentsiaalläve abil. Erinevuskünniseks kuulmisaistingu puhul nimetatakse helisageduse minimaalset muutust, mis võimaldab antud tooni võrdluseks võetud toonist kõrgemaks või madalamaks pidada.

Mõõtmised näitavad, et inimese kuulmisaparaat on selles suhtes suure tundlikkusega. Näiteks 1000 Hz sagedusega helist 40 dB tugevuse puhul saame eristada 997 Hz ja 1003 Hz.

Muusikaliselt treenitud isik on suuteline eristama iga põhitooni ja iga ülemtooni. Inimene saab analüüsida ka helide kooskõla — rida üheaegselt kõlavaid toone. Muusikaliseks kuulmiseks nimetatakse inimese võimet eristada helikõrgust veerandtooni täpsusega (muusikaline toon on $\frac{1}{6}$ oktaavi), teha vahet harmooniliselt koos kõlavates helides, tunnetada dissonantsi, rütmi, mažoorseid ja minoorseid akorde jne. Muusikaline kuulmine ei ole vahetult seoses kuulmistundlikkusega, vaid ainult peaaegu suurte poolkerade koore talitlusega.

Kõrvahaigustest tingitud kuulmise alanemine alati muusikalises kuulmises ei kajastu. Muusikalist kuulmist võib mõnikord teatud määral arendada süstemaatiliste muusikaharjutuste abil.

Absoluutseks muusikaliseks kuulmiseks nimetatakse inimese võimet määrata antud helikõrgus, võrdlemata seda teise teada oleva helikõrgusega. Absoluutse muusikalise kuulmisega inimene saab peale kooskõla analüüsimise nimetada ka kõiki selle koosseisu kuuluvaid toone.

I. P. Pavlov tegi kindlaks, et helisageduse erinevuse tajumine on koertel paremini arenenud kui inimestel. Kui inimene teeb vahet pooltooni ja vahel ka neljandiktooni vahel, siis koerad eristavad kaheksandiktoone.

KÕRVA ARENEMINE

Vaadeldes kõrva arengut ajalooliselt — fülogeneetiliselt, s. o. alates loomaliikide põlvnemisest ürgsemaist vormidest, saame aru ka kõrva arenemisest ontogeneesis — emaüasast kuni lapse sündimiseni ja inimorganismi loomuliku surmani. Öeldakse, et ontoloogia kordab fülogeneesi, et mingi elusorganismi arengemaüasas kordab neid arenguetappe, mida ta on läbi teinud aastamiljonite jooksul. Näiteks inimorganismi kalastadiumit märgivad ära lõpuskaarte arenemine lootel jne. Kõrva arenguloo tundmine võimaldab meil kergemini aru saada kõrva ehitusest ja talitlusest, selle omapärasest, kuid ka kõrvahaiguste tekkimisest ja kulust ning seega aitab neid ravida.

Kuni 19. sajandi keskpaigani käsitleti selgroogsetel loomadel keerulist kuulmis- ja tasakaaluelundit (kõrva) ainult kuulmiselundina, kusjuures poolringkanalite üles-andeks arvati olevat heliallika asukoha määramine — helisuuna kindlakstegemine e. suuna kuulamine (ototoopika).

Alles alates 19. sajandi keskpaigast hakati ikka enam ja enam aru saama, et fülogeneetiliselt vanemal sisekõrva ülemises osas asuval esikul koos poolringkanalitega ei ole kuulmisega mingit tegu, vaid ta on täiesti iseseisev tasakaalu meeleeelund.

Tõeline kuulmismeeleeelund kui fülogeneetiliselt hiljem juurde tulnud eesmine ja alumine osa sisekõrvast areneb selgroogsetest alles kaladel ja amfiibidel viimase väljasopistumise teel. Imetajatel keerdub see juba spiraali, teoks, ning on varustatud heli juurde juhtimise elundiga.

Selgroogsete pealuus asuva kuulmis- ja tasakaaluelundi (kõrva) üksikud elemendid esinevad putukatel teistel kehaosadel. See võib põhjustada väära ettekujutust kuulmiselundi arenguloost. Nii leiduvad paljudel putukatel, peamiselt rohutirtsudel ja kilkidel, kes tekitavad ise sirsitavaid toone jalgade hõõrumisega vastu tiivaservi, primitiivsed «tümpanaalsed kuulmiselundid» tagakeha esimese lüli või eesjalgade külgedel (*tympanum* — kr. k. trumm). «Tümpanaalne kuulmiselund» rohutirtsul kujutab endast nende koibades leiduvat õhutorude külge kinnitunud kahte trumminahataolist pinguletõmmatud kilet. Helilained antakse nende kuulmekilede kaudu edasi õhutorudes leiduvatele närvirakkudele. Siin on tegemist peamiselt emase putuka ligimeelitamiseks määratud primitiivse kuulmiselundiga, mis on üllatavalt sarnane imetajate helilaineid juhtiva ja vastuvõtva kuulmiselundi ehituse printsiibiga.

Inimese kõrva arenguloo vaatlemisel tuleb lähtuda faktist, et elu arenes vees.

Alamatel selgroogsetel, näiteks kaladel, asub kuulmiselund vees. Heli edasikandmine vees ei tekita raskusi, sest kala keha sisaldab rohkesti ümbritseva merevee taolist vett. Veest väljas ei ole aga helilained suutelised tungima läbi kolju kuulmiselundini.

Umbes 260 miljonit aastat tagasi, devoni perioodis, toimusid suured geoloogilised katastroofid. Maakoos kerkis, meri kattis maad ja taganes jälle, kuid kalad jäid soo-

lastesse veekogudesse. Aegade jooksul, vihmavee lisandumisel soolasele veele, arenesid mageveekalad. Järved hakkasid pikkamööda kuivama ning kopsusid omavad kalad tõusid ja jäid vee pinnale, et hingata õhku. Pika-peale need kalad kohanesid eluga kuival maal, nende uimed muutusid jäsemeteks, silm kohanes õhus nägemiseks ja kuulmiselundil tuli harjuda õhus levivate helidega. Kuidas võis muuta kõrva, kohandada seda uutele tingimustele? Üheks võimalikuks lahenduseks oleks olnud tuua kuulmiselund keha pinnale. Loodus «eksperimenteeris» putukatel, kuid selle süsteemi puhul puudus kõrval füüsiline kaitse ja akustiline isolatsioon.

Kuulmiselundi kohanemise teine tüüp esitati uutel kuivamaa amfiibidel. Kuulmiselundi ehitus jäi põhiliselt muutmata, ta jäi endiselt sügavale kolju sisse ning oli täidetud mereveetaolise vedelikuga, mis varem tsirkuleeris sisekõrva ruumides. Kõrv oli vabas ühenduses ümbritseva keskkonnaga.

Uueks osutus ainult helilaineid õhust vette juhtiva transformaatori arenemine. Kalade õhupõiest kujunes sisekõrva ja väliskeskonna vahel asuv keskkõrva ruum, mida eraldas viimasest kuulmekile. Selle õhku sisaldava keskkõrva ruumi silmapaistvaks iseärasuseks osutus kolme kuulmeluukese ilmumine, mille abil õhus levivad helivõnked transformeeritakse sisekõrva vedelikule edasi praktiliselt ilma helienergia kaota.

Embrüoloogias kordub fülogenees — kõrva areng kaladest kuni inimorganismini.

Sisekõrv on nii embrüoloogiliselt kui fülogeneetiliselt kuulmiselundi kõige vanem osa. Lootel areneb kõige varem sisekõrv, seejärel kesk- ja väliskõrv. Sisekõrvast (labürint) areneb kõige varem tasakaaluelund ja siis kuulmisaparaat. Sisekõrv areneb lootel juba 4-ndaks elunädalaks välisnaha sissesopistuse teel, millest areneb umbne vedelikuga täidetud kuulmispõieke (ototsüst). Ülemisest osast arenevad poolringkanalid, alumisest osast 5-ndal elunädalal umbne spiraalikujuuline ussjätke — tigu, mis on vooderdatud välisnahast pärit olevate epiteelitaoliste rakudega, millest arenevadki kuulmisrakud — Corti elund. Seepärast tunneb inimene ka naha kaudu madala sagedusega helivõnkeid — vibratsiooni, sisekõrva kaudu aga kõrge sagedusega helilaineid.

Sünniajaks on sisekõrv juba välja kujunenud, esimese

eluaasta lõpuks on ta saavutanud oma jäävad mõõtmed. Sisekõrv on ümbritsetud luulise kapsliga, millest kujuneb oimuluu.

Keskkõrv arenes amfiibidel fülogeneetiliselt kalade õhu-
põiest. Inimese lootel keskkõrv — kuulmetõri ja trummi-
õõs — areneb esimesest lõpuskaare taskust, s. t. omab
endodermaalset (limaskesta e. sooltoru) päritolu. Lõpus-
kaare tasku omakorda osutub aga hingamis- ja sooletrakti
eesmise osa (eessoole) väljasopistuseks. Siit oluline järel-
dus. Lapsed põevad ülemiste hingamisteede katarride,
sooletrakti- või kopsupõletikuga samaaegselt tavaliselt ka
keskkõrva limaskesta põletikku, sest põletikulised prot-
sessid ei ole lapseas veel kindlalt lokaliseerunud.

Peale keskkõrva ruumi, kuulmeluukeste ja kuulmekile
on sünniajaks ka nibujätkes arenenud limaskestaga voo-
derdatud õõs — antrum. Nibujätke suurenedes, kui laps
iseseisvalt pead hoidma hakkab, peapöörajalihase kinni-
tuskohas kõrva taga «venitatakse» nibujätke allapoole
ning sinna tungivad antrumist limaskestaga täidetud mee-
kärjetaolised rakud. Nibujätke kujuneb välja lapse 3—4-
ndaks eluaastaks. Keskkõrvapõletiku puhul (väikelapsel)
põletiku levimisel keskkõrvast antrumi tekib viimase põle-
tik — antriit.

Sünnimomendiks on trummiõõs ja antrum täidetud
embrüonaalse koheva limaskoega, mis edaspidi imendub.
Arvatakse, et imendumisel etendavad suurt osa hingamis-
liigutused. Toitumishäirete puhul, eriti mitmesuguste dia-
teesi vormide esinemise ja süsivesikuterikka vaegtoitumise
puhul pidurdub nimetatud koheva koe imendumine kesk-
kõrvast, see aga soodustab keskkõrvapõletiku tekkimist
ja pikalevenimist. Seepärast tuleb juba varases lapse-
eas suurt tähelepanu pöörata keskkõrvapõletiku profül-
aktikale, et ära hoida hilisemaid kuulmishäireid ning sel-
lega kaasnevaid arengu- ning kõnehäireid.

Kui imetajatel asub keskkõrvas kolm kuulmeluukest,
mille ülesandeks on heli juhtida kuulmekilelt sisekõrvale,
siis lindudel on ainult uhmritaoline kuulmeluukene —
ladinakeelse nimetusega *columella*. Kuulmist parandavate
operatsioonide puhul asetatakse kuulmekile asendav naha-
lapike otse jalusele või teda asendavale plastmassist pul-
gakesele ning saavutatakse sel viisil tunduv kuulmise
paranemine. Sel juhul räägitakse kolumella-efektist, ope-
ratsioonimeetodina kasutatakse kolumellatsiooni.

KUULMISHÄIRETE PÕHJUSED

Kuulmishäireid võib jämedates joontes jaotada kahte liiki — nürikuulmine ja kurtus. Kurtuse all mõistetakse tavaliselt sellist kuulmise alanemist, mille puhul esineb suuri raskusi hariliku kõne kuulmisel, samuti mõistetakse kurtuse all täielikku kuulmistalitluse puudumist. Kurtuse puhul võib sageli esineda jääkkuulmist, nn. kuulmissaarekesi, mida heli võimendavate aparaatide abil teatud määral saab kasutada kõne kuulmiseks. Kurtus võib olla kaasasündinud või tekkinud mõne haiguse või vigastuse tagajärjel. Kui kurtus esineb väikelapsel, siis lisandub sellele peatselt tummus. Sisekõrvas asetseva spetsiifilise koe täieliku puudumise või hävimise tagajärjel arenenud kurtus ei ole ravitav.

Nürikuulmise puhul kuulmise nõrgenemisaste ei ulatu veel kurtuseni. Harilikult mõeldakse nürikuulja all isikut, kes ei kuule tavalist kõnet kaugemalt kui 2 m. Nürikuulmist on sageli võimalik ravida. Vajaduse korral kasutatakse edukalt kuulmisaparaate (proteese).

Sageli võib nürikuulmine süveneda ja lõppeda kurtusega. Nürikuulmise ja kurtuse tekkimist soodustavad tavaliselt kõrvahaigused. Kõrvahaigused võivad olla oma iseloomult väga erinevad, kuid igäüks neist võib põhjustada kuulmishäiret. Juba tavaline väliskuulmekäigu vaikumistatus või põletik võib kaasa tuua kuulmisteravuse tunduva alanemise. Omandatud kuulmishäirete põhjusi võib jaotada ka nende asukoha järgi.

1. Välis- ja keskkõrvahaigused: a) välimise kuulmekäigu ummistus (vaikkork), b) väliskõrvapõletik, c) välimise kuulmekäigu armistumine (umbumine), d) kuulmekile defektid, e) kuulmetõrve sulgus, f) katarraalsed ja mädased keskkõrvapõletikud, g) liited ja armistumised keskkõrvas, mis põhjustavad kuulmeluukeste ja kuulmekile liikuvuse vähenemist, h) otoskleroos e. kõrvakõvastus. 2. Sisekõrva kahjustused: a) muutused sisekõrva karvarakkudes, b) muutused ganglionides. 3. Kuulmisnärv ja selle tuumade kahjustused. 4. Kuulmiskeskuse kahjustus.

Niisugune kuulmishäirete jaotus haiguse asukoha järgi vastab küll tänapäeva nõuetele, kuid arsti ja haige seisukohalt on otstarbekohasem neid klassifitseerida haiguse põhjuste järgi. See võimaldab ravi ja profülaktikat õigesti korraldada.

Andmed nürikuulmise sageduse kohta on väga erisugused. Mitmel maal tehtud uurimuste andmeil kannatab 1—3% elanikkonnast kuulmishäire all, mis põhjustab raskusi igapäevases elus. Revolutsioonieelsel Venemaal näiteks oli Peterburi koolides N. Lunini andmeil 14,5% õpilastest nürikuuljad.

Nürikuulmise põhjuste hulgas on esikohal ägeda keskkõrvapõletiku tagajärjed. Äge keskkõrvapõletik tekib tavaliselt infektsiooni tungimise tõttu läbi kuulmetõrve trummiõõnde, kõige sagedamini ülemiste hingamisteede ägedate katarride, nohu, gripi, sarlakite ja põsekoobaste ägedate põletikkude puhul. Üheks kõige sagedasemaks nürikuulmise tekkepõhjuseks on ninakoopa ja ninaneelu haigused, mis sageli toovad kaasa suurema või vähema kuulmise alanemisega ägedad ja kroonilised keskkõrvapõletikud. On teada, et tavaline nohu võib olla ägeda keskkõrvapõletiku vallandajaks. Aevastamisel, valesti nuuskamisel paisatakse ninas leiduvad mikroobid kuulmetõrve kaudu trummiõõnde. Tekib äge keskkõrvapõletik nohu, palaviku ja kuulmise alanemisega. Mäda kogunemise puhul trummiõõnde võib järgneda kuulmekile mulgustus. Mädapõletiku levimisel nibujätke rakustikule, mis toimub tavaliselt 3—4 nädala pärast alates keskkõrvapõletiku algusest, tekib nibujätkepõletik (mastoidiit) või murrab mädapõletik läbi koljuõõnde, andes eluohtlikke tüsistusi. Põletiku levimisel sisekõrva võib areneda sisekõrvapõletik e. labürintiit, mis võib lõppeda täieliku kurtusega. Keskkõrvapõletiku komplikatsioonide ravi vajab kirurgilist vahelesegamist statsionaaris.

60% nürikuuljate kuulmise alanemine on seotud lapsepõlves läbipõetud ägedate keskkõrvapõletikega. Nürikuulmine on sellistel juhtudel tingitud armidest ja liidetest keskkõrva trummiõõnes ja kuulmekilel. Liited piiravad kuulmekile liikumist. Imikutel tekib keskkõrvapõletik tihti ületoitmise tõttu, kui toidu tagasiheide või okse ninaneelu kaudu keskkõrva satub. Keskkõrvapõletiku sagedamat esinemist imikutel seostatakse asjaoluga, et neil on keskkõrvaõõs täidetud embrüonaalse koega (müksoidne ehk limajas kude), mis kergesti muutub põletikuliseks ja läheb mädanema kuulmetõrve kaudu sissetungiva infektsiooni mõjul. Pealegi on laste kuulmetõri tunduvalt lühem ja laiem kui täiskasvanuil. Imikute pidev seliliasend ning oskamatus välja kõhida või sülitada viib nina ja

ninaneelu ägedate põletike puhul kergesti infektsiooni kuulmetõrvesse. Imikutel kulgevad ägedad kõrvapõletikud e. otiidid sageli märkamatuks kuni mädavooluse ilmumiseni kõrvast. Kergekujulised otiidid avalduvad näiliselt põhjusetus rahutuses, raskema vormi korral, eriti mädase põletiku puhul — karjumises, nutmises, rahutus magamises. Laps pöörab pead ühelt küljelt teisele, hõõrub haiget kõrva vastu patja, haarab kõrvast, keeldub rinda võtmast, ja kui võtab, siis jätab imemise karjudes pooleli, sest imemine ja neelamine tugevdavad valu — kuulmetõrve kaudu kandub negatiivne rõhk keskkõrva ning sealt kuulmekilele edasi. Üsna oluliseks tunnuseks on valulisus kõrvalesta, õigemini kuulmekäigu ees olevale kõrvanukile vajutamisel ning kehatemperatuuri kiire tõus kuni 40° C ja veelgi kõrgemale. Nõrkadel, kõhnadel, alatoitunud lastel võib aga otiit kulgeda ilma palavikuta. Ägedate otiitidega võib kaasneda soole intoksikatsioon (mürgistus) lakkamatu oksendamise, kõhulahtisuse ja kehakaalu langusega. (Arengulooliselt keskkõrv arenes ju eessoolest!) Alles järgnev kuulmekile iseeneslik mulgustumine või kuulmekile läbitorkamine kõrvaarsti poolt ning mädavooluse tekkimine viivad lapse üldseisundi paranemisele. Mulgustamata mädase keskkõrvapõletiku paranemine intensiivse antibiootilise ravi toimele põhjustab eriti sageli keskkõrva kuulmekile armistumist, liidete teket ja nürikuulmise arenemist. Seepärast peab tähele panema lapse väiksematki rahutust. Õigeaegne ja õige ravi hoiab ära hilisema kuulmishäire.

Alles lähemas minevikus lisandus ägedatele nakkushaigustele (sarlakid, leetrid, gripp, tüüfus, difteeria), eriti lapseas, üsnagi tihti keskkõrvapõletik. Näiteks iga sarlakiepidemia korral esines mädaseid otiite 17—27% kõigist haigusjuhtudest. Käesoleval ajal on tänu profülaktilistele abinõudele (antibiootikumide õigeaegne rakendamine) otiitide arv laste nakkushaiglates sarlakite ja leetrite puhul mõne kümnendiku protsendini viidud. Difteeria jt. ohtlikud nakkushaigused on meil aga likvideeritud.

Real juhtudel jääb pärast ägedat mädast keskkõrvapõletikku kuulmekillesse avaus ning püsib mädaeritus — tekib krooniline mädane keskkõrvapõletik. Kroonilist mädast keskkõrvapõletikku esineb tavaliselt 1—5% -l täiskasvanuist. Tavaliselt kaasub kroonilisele keskkõrvapõletikule tunduv kuulmise alanemine.

Krooniline mädane keskkõrvapõletik võib kulgeda ilma valudeta ja kesta aastaid vähema või suurema mädaeritusega. Keskkõrvas võib tekkida granulatsioonikude («liig-liha»). Sel puhul võib mäda pärast kõrva puhastamist sisaldada verd. Valu esineb siis, kui põletik uuesti ägeneb. Põletik võib piirduda ainult trummiõone limaskestaga (mesotümpaniit), kuid võib levida ka luudele, eriti trummiõone ülemises osas (epitümpaniit). Niisugusel juhul võib tekkida äkki eluohtlik tüsistus koljuõõnes või levib põletik edasi sisekõrva. Haigus võib lõppeda ka jääva kurtusega. Ka mädavooluse puudumise puhul võib kuulmine pikkamööda alaneda. Seepärast peavad viibima pideva eriarstliku kontrolli all ka need kroonilise keskkõrvapõletikuga haiged, kellel puudub mädaeritus kõrvast. Kroonilise keskkõrvapõletiku puhul peab vältima vee sattumist kõrva. Sauna või vanni minnes, samuti suplemisel tuleb kuulmekäiku asetada vaseliinis või õlis immutatud vatt. Ka vesinikülihappendi tilkade laskmine kõrva, ilma et sellele järgneks boorpiirituse tilkade panemine, on keelatud.

Nagu ägeda nohu, nii võib ka kroonilise nohu tagajärjeks olla kõrvahaigus. Kauakestev, s. o. krooniline nohu võib põhjustada ka kuulmetõrve katarri — eustahhiiti. Sedasama soodustab ka ninakoopa ja ninaneelu ebakorrasolek ning raskendatud ninahingamine. Kuulmetõrve läbitavuse häire tekib ka alumiste ninakarbikute tagumiste otste hüpertroofia, paksenemise, ninaneelukasvajate, eriti aga vohandite tõttu lastel, samuti seoses mitmete teiste haigustega. Kuulmetõri kitseneb ja neelamisel ei pääse küllaldaselt õhku keskkõrva — kuulmetõrve ventilatsioon on halvenenud. Kuulmekile surutakse õhurõhu vahede tõttu sissepoole, mistõttu kuulmine halveneb kuulmekile ja kuulmeluukeste raskendatud liikumise tõttu. Areneb keskkõrva kuiv katarri. Subjektiivsed tunnused avalduvad kuulmise nõrgenemises, tundes, et kõrv on «lukus», naksumise tekkimises neelamise ajal, mõnikord tajutakse tugevasti iseenda häälekõla (autofoonia), kuuldakse iseenda hingamist. Kuulmetõrve põletiku tagajärjel areneva kuulmetõrve läbimatuses kaasnab sageli limaskesta turse õhurõhu vähenemise tõttu keskkõrvas, nii-samuti veresoontest verevedeliku imbumine trummiõõnde tekitab tunde, et kõrvas «loksub» vesi. Kehatemperatuur on harilikult normaalne, valusid kõrvas ei ole. Kui õigeaeg-

selt ei võeta tarvitusele vajalikke abinõusid kuulmetõrve ventilatsiooniga taastamiseks, võib nimetatud kuulmekile sissetõmbunud seisund muutuda alatiseks liidete arenemise tõttu keskkõrvas ning põhjustada püsiva kuulmishäire.

Kuulmise alanemise põhjuseks lapseas on just ninaneelumandli vohand e. adenoid, mida sageli ekslikult nimetatakse ninapolüübiks. Et see ilmub tavaliselt koos kogu kurgu adenoidvõrgu (mille moodustavad ninaneelumandel, kaks kurgumandlit ja keelepõramandel) hüpertroofiaga, siis on ka kurgumandlid nähtavalt suurenenud. Adenoid põhjustab ninahingamise takistust. Selle tagajärjel hingavad lapsed läbi suu, mis on neil alaliselt avatud nii päeval ärkvel olles kui öösel magades. Takistatud ninahingamise tõttu ilmub laste näole iseloomulik nuri ilme (adenoidne ilme). Adenoidid ei takista ainult nina kaudu hingamist, vaid häirivad ka vereringet — põhjustavad verevoolu aeglustumist ninas, nina ja kuulmetõrve limaskestastursumist, samuti peaaegu vereringe häireid ja seetõttu lapse arenemise aeglustumist. Lapsed magavad öösiti rahutult. Vahel on nende õppeedukus koolis halb. Et nina limaskestast ülesandeks on ka sissehingatava õhu soojendamine ja puhastamine mikroorganismidest, siis adenoididega lastel esinevad sageli külmetushaigused, nad põevad grippi, angiini, ülemiste hingamisteede katarri ja keskkõrvapõletikku.

Suurenenud adenoid hakkab pärast murdeiga taandarenema. Kui adenoid on liialt suur, tuleb ta lasta kirurgiliselt eemaldada. Operatsiooni võib teha ambulatoorselt, see on kergesti talutav. Pärast adenoidi eemaldamist (adenotoomiat) ninahingamine taastub, lapsed muutuvad jälle erksaks ja arenevad vastavalt oma eale.

Peale nina ja ninaneelu haiguste soodustab keskkõrva katarri teket ka järsk õhurõhu langus või tõus. Näiteks pommiplahvatuse puhul järgneb lööklainele negatiivse faasiga laine. Kuulmekile rebenemine $\frac{1}{5}$ -l põrutatuist on tavaliselt seoses lööklaine positiivse faasiga, negatiivse faasiga seostuvad keskkõrva limaskestast rebendid (aluskoeküljest). Kuulmiskahjustus tekib aga peamiselt sisekõrva kuulmisrakkude hävimise tõttu tugeva müra (paugu tõttu), mis kaasneb õhurõhu muutusega. Kuulmekile rebenemisele järgneb sageli mädane keskkõrvapõletik, nn. traumaatiline keskkõrvapõletik, mis tihti muutub krooniliseks kohe algusest peale ning allub halvasti ravile.

Ülalkirjeldatud muutusi keskkõrvas võib põhjustada ka aeglasem õhurõhu muutus (barotrauma). See võib esineda kessooni töölistel, tuukritel, aga ka akvalangistidel keskkõrvapõletiku näol.

Õhurõhu aeglane muutumine iseenesest ei avalda kahjulikku toimet keskkõrvale ja kuulmekilele kuulmetõrve normaalse funktsioneerimise korral. Pruugib aga rikkuda tehnilisi eeskirju õhurõhu muutmise (kompressioon või dekompressioon) kiiruse kohta või esineb kuulmetõrve talitluse häire (nohu, kuulmetõrve katarr), ei toimu õhurõhu tasakaalustust keskkõrva ja välisõhu vahel ning võib tekkida ülalpool kirjeldatud barotrauma kuulmekile rebenemise näol. Oluline ei ole niivõrd õhurõhkude vahe, kui võrd rõhu muutmise kiirus. Dekompressiooni reeglite rikkumise puhul (õhurõhu vähendamise puhul) lisandub barotraumale veel õhumullikeste tekkimine veresoontes, mis võib kahjustada kas peaaegu või ainult sisekõrva ning põhjustada täielikku kurtust.

Kiirel pinnale tõusmisel või sukeldumisel võib ka allveesportlasele tekkida keskkõrvakahjustus ja isegi kuulmekile rebend.

TRÜ Arstiteaduskonna kõrva-nina-kurguhaiguste ka-teedri juhataja professor E. Siirde andmeil esineb kõigil akvalangistidel pärast veepinnale tulekut väikeste veresoonte laienemise tõttu intensiivne kuulmekile punetus, mis meenutab ägedat keskkõrvapõletikku.

Kuulmiselundi kahjustust võib põhjustada ka järsk õhurõhkude vahe tekkimine keskkõrvas lennuki kiirel laskumisel. Ägeda keskkõrvapõletiku taolist pilti sel juhul nimetatakse aero-otiidiks. Sellega kaasneb tugev kuulmise alanemine. Lennukiga lendamisel õhurõhk muutub 1 at piirides, see on tunduvalt vähem kui kessoonides, kus ta ulatub 4 atmosfäärini. Nagu teadlased on kindlaks teinud, ei ole õhurõhu muutuse kahjulik toime nii ohtlik õhurõhu alanemisel kaheksalt atmosfäärilt neljale kui just 2-lt 1-le või 1-lt 0,5-le atmosfäärile ning õhurõhu alanemise kiirus. 12 km kõrgusel on õhurõhk 0,25 at, 6 km kõrgusel 0,5 at. Kiirel laskumisel ei pääse kuulmetõrve klapitaolise ehituse tõttu keskkõrvaruumi õhku küllaldaselt määral. Kuulmekile surutakse välisõhu poolt tugevasti sissepoole, kuulmine alaneb veelgi, tekib tugev valu kõrvades nagu keskkõrvapõletiku puhul. Kui õhurõhkude vahe on 100—200 mm elavhõbedasamba piires, siis kuulmekile

tavaliselt rebeneb. Õigeaegne neelamisliigutus avab kuulmetõrve ja õhk pääseb tavaliselt («susinal») keskkõrva ning kuulmine taastub. Kuid on vaja teada ja meeles pidada, et kui negatiivne rõhk on üle 80—90 mm elavhõbedasamba, siis ei aita enam tahtlik keskkõrva ventileerimine kuulmetõrve kaudu neelamisliigutuste abil. Sel juhul tuleb puhuda kummiballooni abil keskkõrva läbi nina õhku, paludes kannatadasaanul samaaegselt ütelda «k»-tähte sisaldavat sõna või teha neelamisliigutus.

Lennuki õhku tõusmisel pääseb keskkõrvast õhk kergemini välja kuulmetõrve kaudu juba 15 mm elavhõbedasamba suuruse rõhu vahe puhul. Kuulmekile võtab jälle oma endise asendi. Sellega kaasneb tavaliselt tüüpiline «plöksatus» kõrvas ja kuulmine taastub.

Tsiviilennuväes on tavaks võetud maanduda kiirusega mitte üle 150 m/min. Inimene ventileerib aga tavaliselt oma kõrva neelamisliigutuste abil iga 60—75 sek. järel. Seepärast tuleb aktiivselt neelata, teha haigutusliigutusi või hoida nina sõrmedega kinni ja neelata, laulda. Halvem on, kui inimene magab või on teadvuseta seisundis. Lennuki tõusmisel ja maandumisel pakub stjuuardess karamellkompvekke, et reisijad aktiivselt neelaksid ja sellega ventileeriksid oma keskkõrva.

Aero-otiidi teket soodustavad ninaneelu, nina ja selle kõrvalkoobaste põletikud, mis võivad põhjustada kuulmetõrve limaskesta põletikku ja kuulmetõrve ahenemist. Aero-otiit tekib lühiajalise õhurõhu alanemise tagajärjel keskkõrvas, kuid haiguslikud muutused ei pruugi alati ruttu mööduda, mõnelgi juhul jääb kuulmishäire alati-seks püsima.

Kuulmekile ja keskkõrva otsesed mehaanilised vigastused võivad põhjustada keskkõrvapõletikku ja kuulmishäireid. Kuulmekile vigastused võivad aga väga kergesti tekkida. On teada juhtumeid, kus kõrva puhastamisel vaigustpuutiku või sukavarda abil juhuslikust tõukest vastu kätt kuulmekilet tõsiselt vigastatakse. Ka töö, näiteks põllutööl võib kõrva sattunud heina- või õlekõrs kuulmekile läbi torgata. Keevitustööl võib karata tuline rauatilk täpselt kõrva, läbida kuulmekäigu ja põletada kuulmekillesse augu. Sel puhul järgneb väga kaua kestev äge keskkõrvapõletik, kusjuures kuulmekile ei pruugigi hiljem kokku kasvada ja põletik võib võtta kroonilise kulu.

Keemiliselt söövitavad ained (karboolhape, soolhape jt.)

võivad samuti põhjustada kuulmekile täielikku hävingut. Kuulmekile võib rebeneda koljupõhimiku murru tõttu. Kuulmekile vigastuste puhul, millele järgneb tavaliselt vähene verejooks kõrvast, ei tohi kasutada kõrvatilku, et ära hoida pisikute sattumist kuulmekäigust trummiõnde, seega keskkõrvapõletiku teket.

Kuulmekile mehaaniliste vigastuste profülaktikas ei tohi kunagi ise kõrva mingite orkide abil puhastada. Heinatöödel on soovitatav kanda pearätikuid või panna kuulmekäiku vatitopid. Keevitus-, sepa- jms. töödel, kus võib vigastada saada tahkete ja vedelate kehade pritsmetest, sädemetest, tuleb kanda vastavat peakatet.

Üks sagedasem kuulmishäire põhjus on otoskleroos e. kõrvakõvastus. Kui nürikuulmise ja kurtuse all kannatab 4—10% täiskasvanud elanikkonnast maailmas, siis pooled neist kannatavad otoskleroosist põhjustatud kuulmisnõrkuse all. Otoskleroosist on haaratud Saksa Demokraatliku Vabariigi õpetlaste andmetel ligi 7% valgest elanikkonnast, kellest ligi 30—40% muutuvad nürikuuljateks. Värviline elanikkond kannatab otoskleroosi all harvemini. Nõukogude autorite andmetel esineb otoskleroosi 1%-l elanikkonnast kujul, mis vajab operatiivset ravi.

Otoskleroos seisneb selles, et üks kuulmeluudest, nimelt jalus, pitsub ovaalaknasse luukoe vohamise tõttu selles, mille tagajärjel heli edasikandmine sisekõrva muutub võimatuks. Jaluse põhimik on sel juhul ovaalaknasse nagu sisse müüritud. Otosklerootiline haiguskolle — luukoe vohamine võib toimuda ükskõik millises labürindi luulise kapsli piirkonnas. Alati ta kuulmishäiret ei põhjusta. Seega otoskleroos on labürindi luulise kapsli omapärane haigestumine, mis tekib noores eas. Haigus algab kõrvade kohisemisega ja kuulmise progresseeruva nõrgenemisega, mis aga siiski kurtust ei põhjusta. Haigus esineb alati mõlemas kõrvas, kuid ühes kõrvas progresseerub ta kiiremini. On teada, et rasedus ja sünnitus halvendavad kuulmist. Et haigus on keskkõrva heli edasiandva aparaadi häire, siis haiguse algstaadiumis on kuulmine luu kaudu normaalne või isegi parem kui tervetel. Haiguse kaugelearenenud juhtudel, kui haiguslik protsess on haaranud ka teo, tekib helide vastuvõtuaparaadi kahjustus. Haigusele on tüüpiline, et telefoniga saavad haiged paremini rääkida kui tavaliselt. Samuti aitab luutelefoniga varustatud kuulmisaparaat olulisel määral kuulmist parandada.

Otoskleroosi puhul esineb sageli nn. paradoksaalset kuulmist — haigele tundub, et ta kuuleb mürarikas keskkonnas, näit. trammis, raudrehvidega vankris munakividel sõites, rongis jne. hoopis paremini. Nähtust seletatakse sellega, et müra ja vibratsioon raputavad kuulmeluukesti ning helide juhtimine nende kaudu paraneb.

Otoskleroosi teke ei ole selgitatud, arvatakse siiski, et haiguse põhjuseks on sisekõrva verevarustuse häire. Teiste arvates on haiguse vallandajaks ainevahetuse häired, mis on seoses sisesekretoorsete näärmete, nagu kilpnäärme, hüpofüüsi (ajuripats), neerupealiste, eriti aga sugunäärmete talitluse häirega. Selle tõestamiseks võiks toetuda sellele, et otoskleroos algab pärast puberteeti, rasedus võib otoskleroosi nähte soodustada ja süvendada, klimakteeriumi ajal haigus tavaliselt ei progresseeru. Selle poolt räägib ka tõsiasi, et otoskleroosi põdevatel inimestel esineb sageli kaltsiumisoolade luudes püsimise häire — luud muutuvad hapraks ja murduvad kergelt. Selline vorm esineb tavaliselt perekonniti ja võib olla päritav. Huvitav on, et otoskleroosi põevad kõige sagedamini naised ja nendest sagedamini blondid.

Osa teadlasi on arvanud, et otoskleroosi põhjuseks on ultrahelid, mis muudavad sisekõrva keemilist reaktsiooni ja soodustavad kõrgja (spongioosse) luu tekkimist kuulmeluudel ja seega heliülekanDEMehhanismi häiret.

Kõrvade kohisemine otoskleroosi puhul on tavaliselt madalasadeguslik ja meenutab kose kohinat, susinat jne. Alkoholi tarvitamise, ärrituse, ülekoormuse, raske füüsilise töö korral, nohu ja naistel menstruatsiooni ajal võib kohin kõrvades tugevneda. Aja jooksul jääb kohin tasasemaks ja võib sootuks kaduda. Kõrvade kohisemise ja kuulmise alanemise vahel ei ole seost. Otoskleroosi algstmes on häiritud peamiselt madala sagedusega helide vastuvõtt, see-eest kõrge sagedusega helisid kuulevad need haiged paremini. Haige kuuleb paremini mehe häält, naise häält aga mitte. Haiguse edasisel arenguetapil on häiritud ka kõrgete toonide vastuvõtmine. Haigus võib aga ükskõik millises otoskleroosi staadiumis iseeneslikult pikemaks ajaks peetuda. Oluline on siinjuures vanus. Noortel inimestel kulgeb haigus tormilisemalt, enamasti pärast mingisuguseid ebasoodsaid asjaolusid (sünnitus, nakkushaigus, psüühiline trauma jne.) halveneb kuulmine kiiresti.

Otoskleroosihaige peab vältima temale ebasoodsaid tegureid. Selle tõve puhul kasutatakse kuulmise parandamiseks hea eduga kirurgilist vahelesegamist või kuulmisaparaate.

Peale keskkõrva haiguste võivad ka väliskõrva haigused põhjustada kuulmishäireid, tavaliselt küll ajutisi, haiguse ülekandumisel keskkõrvale aga juba püsivaid. Kõige sagedamaks ajutiseks kuulmishäireks on kõrva vaikumistus.

Kõrvavaik on kaitseülesandega ja eritub kõrvast aeg-ajalt ise. Tavaliselt kukub kuivanud vaik magamise ajal kõrvast välja. Normaalne kõrv ei vaja mingeid seespäraseid loputusi. Kõrva pesemisel tuleb piirduda ainult selle osaga, kuhu pääseb sõrmega ligi. Neil, kes kõrvu liiga sageli pesevad, hakkab erituma ka rohkem vaiku. Vastupidine nähe — kõrvavaigu puudus — võib põhjustada kuulmekäigu naha (epidermise) liigset kuivamist ja naha kestendamist ning väliskõrva ekseemi arenemist.

Mõnel inimesel tekib kõrvas vaiku tavalisest suuremal määral. Samuti intensiivistub vanemas eas karvakasv väliskuulmekäigus, naha kuivus ja vaigukoostise muutus põhjustavad vaigukorkide teket. Vaik koguneb ja lõpuks ummistab kuulmekäigu. Kuulmise nõrgenemine tekib järsku, harilikult siis, kui kõrva satub vett (saunas, pea pesemisel, suplemisel), mille tagajärjel vaigukork paisudes sulgeb kitsa õhupilu kuulmekäigu seina ja vaigukorgi vahel. Koduste abinõudega ei saa seda eemaldada, tulevikuga või nõelaga puhastamisel võib ainult vaiku kaugeemale lükata või kõrva vigastada. Tuleb pöörduda kõrvaarsti poole ja lasta vaik kuulmekäigust välja loputada. Enne seda võib aga vaigukorgi eemaldamise kergendamiseks vaigukorki pehmenendada, seda koduste abinõudega leotades. Näiteks lasta umbunud kuulmekäiku 3 korda päevas mõned tilgad söögisooda lahust, lamades hiljem 15—20 minutit terve kõrva poolsel küljel. Kui on aga teada, et kuulmekiles on ava, siis võib kõrva loputusvesi põhjustada keskkõrvapõletiku ägenemise. Sellistel juhtudel tuleb pöörduda kõrvaarsti poole, kes siis erilise kõvera konksu abil silma kontrolli all vaigukorgi kuulmekäigust eemaldab.

Kuulmekäigu ajutist sulgust võivad põhjustada ka kuulmekäiku sattunud võõrkehad, seda eriti lastel. Lapsed võivad mängides endale kõrva pista mitmesuguseid ese-

meid, nagu herneid, helmeid, pajuurbi, paberitükke jne. Kõrva võivad sattuda ka mitmesugused putukad. Viimased põhjustavad kõrvas suurt müra. Putukate surmamiseks tuleb valada kõrva vett, odekoloni, viina või õli. Väiksemate võõrkehade eemaldamiseks (herned jne.) ei tohi valada kõrva vett, vaid alkoholi. Võõrkeha eemaldamiseks tuleb pöörduda kõrvaarsti poole, kes selle loputuse või konksu abil eemaldab.

Sageli kaasneb kuulmishäire kõõmataolise naha pealispinna kettude kogunemisel kuulmekäiku, samuti kuulmekäigu põletikulisest tursest. Eriti ägeneb kuulmekäigu ekseem, kui kõrva satub vett. Seepärast, et hoiduda vee kõrva sattumisest saunas, pea pesemisel, suplemisel jne. tuleb kuulmekäik sulgeda õliga immutatud vatitüki abil. Õhtuti on soovitatav puhastada kuulmekäiku piiritusega ja hiljem õlitada nahka mõne indiferentse õliga (vaseliin, kalamaksaõli, kampripiiritus jne.). Kõige paremini aitab kuulmekäigu võidmine prednisoloon- või hüdrokortisoon-salviga. Kõrva ekseemi raviks tuleks aga püüda välja selgitada tõeline põhjus (seentõbi, toiduallergia, ainevahetuse häired, keskkõrvapõletik jne.).

Olulist osa nürikuulmise etioloogias etendavad sisekõrva ja kuulmisnärvi kahjustused nii selle perifeerses kui ka tsentraalses osas. Sageli võivad nad lõppeda täieliku kurtusega.

Sisekõrva põletik (labürintiit) võib tekkida nii ägeda kui ka kroonilise keskkõrvapõletiku tüsistusena, kuid võib alata ka kolju poolt, kui nakkus ajukelmepõletiku puhul kandub sisekõrva. Et kahjustub samaaegselt kogu sisekõrv, s. o. heli vastuvõtuaparaat (tigu) ja tasakaaluelund (poolringkanalid koos esikuga), siis on tagajärjeks kuulmise alanemine või kurtus koos raskete tasakaaluhäiretega. Kui keskkõrvapõletikku põdeval haigel tekivad järsku tasakaaluhäired, peapööritus, iiveldus, oksendamine, siis tuleb kiiresti pöörduda eriarsti poole. Pööritustunnet ei tohi ära vahetada subjektiivse tundega «silmade ees läheb mustaks». See esineb sageli siis, kui pärast kummardamist järsku püsti tõustakse ning on harilikult tingitud vereringehäirest peaaigus (hemodünaamika).

Pärast sisekõrvapõletikust tervenemist tasakaaluhäired lakkavad, sest teine kõrv kompenseerib puuduva talitluse. Kurtus on aga jääv. Sisekõrvapõletiku ravi toimub haiglas, raskematel juhtudel on vajalik kirurgiline vahelesegamine.

Kuulmise alanemine kaasneb sisekõrva haigusega, mille nimetus on Ménière'i tõbi. Haiguse põhjuseks arvatakse olevat sisekõrva vedeliku rõhu suurenemine labürindis. Vedelik pressib teos olevaile kuulmisrakkudele, põhjustades kõrvade kohisemist ja kuulmise alanemist. Vedeliku surve poolringkanalites olevatele tasakaalunärvi lõpmetele põhjustab aga tasakaaluhäire, iivelduse, oksendamise. Haiguse põhjuseks arvatakse olevat ka sisekõrva verevarustuse häire. Sisekõrva varustab üksainus nn. lõpparter. Selle krampliku kokkutõmbumise puhul ei pääse ka teistest naaberveresoontest verd appi ja tagajärjeks on sisekõrva verevaesus — aneemia. Haigus on ühepoolne ning algab järsku kõrvade kohina, kuulmise ühepoolse alanemise ja peapööritusega. Esineb iiveldustunne koos oksendamisega ja silmamunade kramplik tõmblemine (nõksumine) e. nüstagm. Viimane avaldub silmamuna liikumises edasitagasi, nagu liikuva rongi aknast välja vaadates. Sisekõrva kahjustusest tingitud nüstagmile on iseloomulik ühe aeglase ja ühe kiire löögi vaheldumisi esinemine.

Tüüpiline on kuulmise alanemine madalate toonide osas, s. o. bassihäält kuuldakse halvemini kui kõrgeid helisid. Samaaegse kuulmise alanemise puhul valjude helide vastuvõtmine ja kuulmine on täiesti normaalne või isegi haiguslikult tundlik. Seepärast kõik valjud helid, mürad põhjustavad Ménière'i tõve hoo ajal lihtsalt füüsilist valu. Haige lamab ühel küljel, sest siis on tal kergem. Tasakaaluhäire hoog püsib 2—3 päeva ja möödub, kuulmine paraneb. Ménière'i tõve hood võivad korduda, kuulmine võib iga korraga jääda halvemaks. Ménière'i tõve raskekujuliste hoogude puhul kasutatakse kirurgilist ravi.

Haigestumised, mille puhul kuulmisnärvis täheldatakse degeneratiivseid ja atroofilisi muutusi, on koondatud ühise nimetuse alla — kuulmisnärvi neuriidid (põletikud). Neuriit tähendab otseses mõttes närvipõletikku. Degeneratiivsete ja atroofiliste muutuste puhul on aga tegemist närvi koe «kuivamise» protsessiga kuulmisnärvis. Tekib aeglaselt süvenev ning püsiv kurtus, mida iseloomustab kõrge sagedusega helide kuulmise nõrgenemine. Madala sagedusega helisid või sõnu kuulevad need inimesed paremini. Tavalise kõne kuulmine võib neuriitide korral enam-vähem rahuldavaks jääda. Neuriidi puhul väheneb ka luu kaudu kuulmine. Kuulmisnärvi neuriidi põhjuseks võivad olla infektsioonid, intoksikatsioonid (mürgistused), aine-

vahetuse ja vereringe häired. Kahjustused võivad olla ka traumaatilist ja elukutselist laadi.

Peaaegu kõik nakkushaigused võivad põhjustada sisekõrvakahjustusi. Erilist tähelepanu tuleb pöörata kuulmise kahjustustele nakkushaiguste puhul varases lapseas, sest niisuguse kahjustuse tagajärjeks võib olla kurtumus. Mitte ainult nakkuslik tserebrospinaalne ajukelmepõletik, vaid ka leetrid, difteeria, sarlakid ja mumps võivad olla kurtuse põhjuseks.

Sisekõrva haigestumine esineb ka kaasasündinud ja omandatud süüfilise korral. Ka gripiviirus võib põhjustada kurtust või raskekujulist kuulmishäiret. Seoses laiaulatuslike profülaktiliste abinõude rakendamisega meie maal on likvideeritud paljud kardetavad nakkushaigused, nagu lastehalvatustõbi, rõuged, taastuv tüüfus, koolera, katk, difteeria. Paljud teised haigused, näiteks kõhutüüfus, esinevad üksikutel juhtudel. Statistilistel andmetel oli enne revolutsiooni laste kurtuse põhjuseks 40% -l juhtudest peaajukelmepõletik, edasi järgnesid sarlakid (20% kurdistanud lastest), tüüfused, difteeria, leetrid, gripp jt. Kui ühed haigusetkitajad kahjustavad peaajukelmete ja veresoonte kaudu esmajoones sisekõrva, siis teised nakkusetkitajad põhjustavad esmajoones raskekujulist nekrootilist keskkõrvapõletikku, mis võib haarata ka sisekõrva.

Üheks kurtuse põhjustajaks on algloomadest — ainuraksetest põhjustatud haigus toksoplasmoos. Naisel, kes raseduse ajal seda haigust põdes, võivad sündida kurdid lapsed.

Toksiliste neuriitide põhjuseks võivad olla mitmesugused mürgistused kas ravimite ülemäärasest tarvitamisest, mõõdutundetust suitsetamisest, liigsest alkoholi pruukimisest või mitmesuguste kemikaalide kestval toimel tööstustöölisel. Ägedad toksilised neuriidid võivad tekkida, kui tarvitatakse suurtes annustes niisuguseid ravimeid nagu kiniin, salitsüülhape, elavhõbeda- ja arseenipreparaadid, aga samuti kloroform, strühniin, novokaiin, morfiin ja atropiin. Tuleb silmas pidada, et streptomütsiini, neo-, kana- ja monomütsiini, mütseriini ja teiste mütsiinide kasutamine suurtes annustes ja pikema aja vältel (näiteks tuberkuloosi ravimisel) võib kõrgenenud tundlikkusega isikutel, eriti kui kaasneb neeruhaigus, kuulmist tunduvalt nõrgendada või täielikku kurtust tekitada. Seejärel nimetatakse mütsiini-rea preparaate ka ototoksilisteks preparaatideks.

Neomütsiin on üldnimetus reale antibiootikumidele, mis eraldati vastavast hallitusseene (*Streptomyces fradiae*) kultuuri lahusest. Nõukogude Liidus toodetav antibiootikum neomütsiin (mütseriin) asendab kolme varem toodetud neomütsiinirühma antibiootikumi — mütseriini, kolimütsiini ja framitsiini. Neomütsiin avaldab bakteritevastast toimet paljudele mikroorganismidele, eriti stafülokokkidele ja soolekepikele (*B. coli*), samuti teistele antibiootikumide suhtes resistentsetele (vastupidavatele) mikroorganismidele. Neomütsiin väljub neerude kaudu ja ei kogune organismi. Seepärast kasutatakse neomütsiini selliste haigusjuhtumite puhul, kus teised antibiootikumid enam tulemusi ei anna. Neomütsiini ototoksiline toime on teada juba 1949. a. alates, kui D. Carr kaasautoritega kirjeldab neomütsiini pikemaajase süstimise tagajärjel tekkinud nürikuulmist ja kurtust. Peale ototoksilise toime avaldab aga neomütsiin toksilist toimet neerudele, eriti juhtudel, kui haigel juba esineb neerude funktsiooni kahjustus. See seletub sellega, et neomütsiin koguneb organismi neerude talitluse puudulikkusega haigetel. Loomkatsetes täheldasid nõukogude teadlased K. Hilov ja V. Tšerkassov katseloomadel kolimütsiini süstimise tagajärjel Corti elundi raskekujulist degeneratsiooni ja varaseid kuulmisanalüsaatori tsentraalsete osade kahjustuse tunnuseid. Teadlased tegid kindlaks, et neomütsiini süstimisel tekib kiiresti (vahel 5—7-päevase ravikuuri järel) parandamatu sisekõrva kahjustus. Nürikuulmine võib progresseeruda ka pärast ravikuuri läbi tegemist ja lõppeda täieliku kurtusega. Kõige kahjulikumal toimet kuulmiselundisse avaldab neomütsiin, seejärel mütseriin, dehidrostreptomütsiin, streptomütsiin, kanamütsiin ja monomütsiin. Määrati kindlaks streptomütsiini, kanamütsiini ja neomütsiini kontsentratsioon merisigade labürindi vedelikus pärast süstimist ning leiti, et antibiootikumid tungivad pikkamisi ja väikeses hulgas sisekõrva ning lahkuvad sealt aeglasemalt kui verest. Kõige aeglasemalt väheneb aga neomütsiini hulk sisekõrva vedelikus. See põhjustabki korduva süstimise järel neomütsiini kogunemise sisekõrva ja kuulmisrakkude kahjustuse.

Katsete varal tehti kindlaks, et streptomütsiini kasutamine kõrvatilkadena võib kahjulikult mõjuda sisekõrvale streptomütsiini tungimisel läbi ümarakna keskkõrvast sisekõrva.

Nimetatud antibiootikumide kahjustav toime oleneb peale antibiootikumi iseloomu selle päevasest annusest, ravikuuri kestusest, manustamise viisist, haiguse iseloomust ja isiklikust tundlikkusest. Seepärast võib neomütsiini kasutada neerupatoloogia puhul ainult elulistel näidustustel. Neomütsiini ei tohi manustada ka haigetele, kes saavad teisi ototoksilisi antibiootikume.

Kui nimetatud ravimid põhjustavad kõrvade kohisemist ja kuulmise nõrgenemist, siis tuleb nende tarvitamine kohe lõpetada.

Praktilist huvi pakuvad kroonilised intoksikatsioonid alkoholi ja tubakaga. On arvata, et nikotiin põhjustab vereringehäireid sisekõrvas ja sellest ka kuulmiskahjustust. Kuulmisnärvi neuriiti, millele järgneb püsiv kuulmisteravuse alanemine, võib esile kutsuda majapidamisgaasi ja vingugaasi äge mürgistus.

Sisekõrva ja kuulmisnärvi kahjustavad ka paljud tööstuses kasutatavad mürkained: plii, elavhõbe, arseen, fosfor, bensool, aniliin, süsinikoksiid, vingugaas ja väävelvesinik. Juba 1836. a. kirjeldati pliimürgistuse puhul kohinat kõrvades ja tasakaaluhäireid. Hiljem leiti, et pliimürgistuse puhul tekib kuulmisnärvi progresseeruv atroofia. Toksilisi kuulmisnärvi neuriite esines sageli maalritel ja vesivarustustöölistel (torulukkseppadel), samuti trükitöölistel. Tänapäeval esineb kroonilist pliimürgistust (saturnismi) ja sellest tingitud kuulmisnärvi neuriiti haruharva. Tehnika kaasaegne tase loob soodsad tingimused krooniliste tööstusmürgistuste ärahoidmiseks. Ägedaid mürgistusjuhtumeid võib esineda ohutustehnika reeglite rikkumise puhul, kuid tavaliselt ei too needki endaga kaasa püsivat ja raskekujulist kuulmiselundi kahjustust.

Veresoonekonna muutused võivad sageli põhjustada erineva kulu ja raskusastmega kuulmishäireid. Enamikul juhtudest kaasuvad kõrvade kohisemisele ja kuulmisnõrkusele tasakaaluhäired. Sellised muutused esinevad peamiselt arterioskleroosi ja hüpertooniatõve puhul, eriti kui kaasneb mõni teine haigus, nagu suhkurtõbi või neeruhaigus. Viimased soodustavad veresoonte skleroseerumist ja hüpertooniat, aga samuti mitmesuguste mürgiste ainete vahetusproduktide kogunemist verre ning sisekõrva.

Veresoonekonna funktsionaalsete häirete puhul võib esineda möödaminevaid kõrvalekaldumisi sisekõrva talitlu-

ses, kohinat ja vilesid kõrvades või tasakaaluhäireid. Siiarühma kuuluvad ka varem nimetatud Ménière'i tõvehood. Veresoonkonna funktsionaalsete muutuste põhjuseks võivad olla ka selgroolülide ja nendevaheliste ketaste luustumisprotsessid (osteospondüloos).

Veresoonkonna talitluse häiretest tingitud kuulmisnõrkuse raviks kasutatakse veresoonkonda laiendavaid preparaate ja põhihaiguse ravi.

Ka verehaiguste, eriti mitmesuguste kehvveresuse vormide (valgeveresus, pahaloomuline verevaesus, verejooksud jt.) puhul kõrvad kohisevad ja kuulmine võib alaneda sisekõrva toitumishäire tõttu (verevarustuse puudulikkus).

Kõrva traumad võivad olla olulised tegurid kurtuse ja nürikuulmise tekkel. Trauma iseloom, tugevus ja energia ülekandumine võib olla väga erinev. Kuivõrd mitmeskesised võivad olla trauma asukohad ja mehaaniliste kahjustuste ulatus, sedavõrd laiad muutused võivad olla kesknärvisüsteemis, eriti kuulmis- ja tasakaaluelundis ja selle talitluses. Mõned trauma liigid kahjustavad kuulmiselundit, selle perifeerset või tsentraalset osa püsivalt. Siiakuuluvad: 1) otsesed kõrva vigastused, 2) äkiline tugev õhurõhu muutus (plahvatus) ja 3) heli- e. akustiline trauma. See võib omakorda olla äge või krooniline. Viimast põhjustab liiga vali müra aastate jooksul.

Tuntud on kõrva elektritrauma telefonistidel äikese ajal. Sellepärast ei ole soovitatav äikese ajal vestelda metallümbrises telefonitoru abil.

Kõrva otsesed vigastused mehaanilise trauma puhul võivad kahjustada sisekõrva või kuulmisnärv, aga samuti tasakaaluelundit. Vigastus kahjustab tavaliselt ka keskkõrva. Kuid võib esineda ka kaudseid sisekõrva vigastusi. Need esinevad pea traumade (lõök nüri esemega, kukkumine, tulirelvahaav) puhul. Sel puhul haarab koljumurd sisekõrva luulise kapsli või põhjustab tugev aju ja sisekõrva põrutus nürikuulmist või isegi kurtust. Tugeva peapõrutuse korral saab kuulmiselund ühe «paugu» — helilise ärrituse, mis hiljem avaldub tugevaastmelises nürikuulmises. Sel juhul on tegemist õrnade kuulmisrakkude kahjustusega sisekõrva närvi ja verevarustuse häirest.

Peale mehaanilise sisekõrva vigastuse kuulub kõrva traumade hulka ka nn. kõrva elektritrauma, mis võib

põhjustada rasket üldist vigastust ja isegi surma, tavaliselt aga kuulmis- ja tasakaaluelundi talitluse väljalangemist. Kõrgepingevoolust põhjustatud kuulmiselundi kahjustus on püsiv ja võib lõppeda täieliku kurtusega.

Kiiritusenergia üleliigne annus, näiteks kiiritustõve puhul, kahjustab samuti kõrva. Võivad tekkida verevalumid sise- ja keskkõrvas või kuulmisnärvis sellele järgneva kuulmise alanemisega. Suure kiiritusannuse puhul võib areneda täielik Corti elundi atroofia ja kurtus.

Plahvatuse puhul kaasub äkilisele tugevale õhurõhu võnkele tugev müra, mis põhjustab ägeda akustilise trauma. Kui selline lühiajaline akutrauma on küllalt intensiivne, siis võib sellele järgneda tugevaastmeline nürikuulmine või isegi täielik kurtus. Sageli lisandub algul kõnevõime kaotus — mutism, mis on seoses üldise peaajupõrutusega.

Viimasel ajal täheldatakse üha sagedamini kuulmise kahjustust tugevast tööstuslikust mürast.

Mis on müra? Füüsikalises mõttes on müra aperioidiline heli, mis koosneb suurest hulgast erineva kõrguse ja tugevusega lihtsatest toonidest. Müra erineb muusikahelidest peamiselt korrapärase seose puudumise tõttu üksikute helivõngete vahel. Mõned teadlased käsivad mürana kõiki inimest häirivaid helisid, ka muusikat.

Müra iseloomustab peale selle tugevuse ka helisageduste koosseis — müra spekter. Mürad jaotatakse kolme tugevustastmesse. Esimesse kuuluvad mürad, mis ei kahjusta kuulmist, vaid ainult häirivad inimest; teise — mürad, mis võivad pikaajalise toime järgi põhjustada kuulmise alanemist, ja kolmandasse — ülivõimsad mürad, mille juba lühiajaline toimegi tekitab raskekujulist kuulmiselundi kahjustust.

Müra tervist kahjustav toime ei olene ainult müra intensiivsusest, vaid ka selle kõrgusest. Kahjulikum on kõrge võnkesagedusega müra. On kindlaks tehtud, et madala sagedusega mürad ei ole nii ohtlikud kui kõrge sagedusega.

Müradel üldist klassifikatsiooni ei ole. Nad jaotatakse oma kestuse poolest stabiilseteks ja lühiajalisteks müradeks. Ohtlikumad on tugevaastmelised impulssmürad.

Juba Paracellsus (16. saj.), kirjeldades oma kogutud teostes (trükitud 25 a. pärast autori surma, 1567. a.) mäetöölise kutsehaigusi, juhib tähelepanu töölise kaebus-

tele kõrvade «vilistamise» üle. Aastal 1700 ilmunud B. Ramazzini raamatus «De morbis artificum diatriba» kirjeldatakse suure täpsusega müra ja vibratsiooni tagajärjel tekkinud haiguspilti: valjud kirka- ja vasaralöögid mäetöödel põhjustavad kõrvahaigusi ja peavalu, kuulmisnõrkust ja kurdustumist kuulmekilede lõtvumise tõttu. Ravi-profülaktilise vahendina soovitab autor valada kõrvadesse mandliõli, toppida sinna vatti või raskematel juhtudel vahetada elukutset.

19. sajandi lõpul hakatakse tegema kliinilisi ja katselisi vaatlusi tugeva müra toime kohta kuulmiselundile. Pioneerideks sel alal olid Moskva professor S. F. Stein (1894), hiljem N. F. Popov ja Saksamaal K. Wittmack.

Müra uurimine kulges käsikäes elektroonika arenguga. 1926. a. võeti tarvitusele müramõõtja (Barkhauseni fonomeeter). 1933. a. asutati Leningradis Töökaitse Instituudi juurde müra uurimise laboratoorium. Analoogilised asutused loodi hiljem Moskva, Harkovi jt. vastavate institutide juurde. Töötati välja lubatavad tööstusmüra piirväärtused (Slavini normid), mis võeti aluseks müranormatiividena seadlusandluses mitte ainult Nõukogude Liidus, vaid ka paljudes teistes välisriikides. Müranormatiivide ületamise puhul on olemas oht kuulmiskahjustuse tekkimiseks.

Madala sagedusega helidest koosneva (120—350 Hz) müra lubatav valjus on 90—100 fooni, keskmise sagedusega helidest koosneva (alla 800 Hz) müra lubatav valjus on 85—90 fooni ja kõrge sagedusega (üle 800 Hz) müradel 75—85 fooni. Sellise müra puhul on ruumis harilikku kõnet 1,5—2 m kauguselt veel kuulda.

Patohistoloogiliselt on tehtud kindlaks, et professionaalse, mürast tingitud kuulmisnõrkuse ja kurtuse anatoomiliseks substraadiks on degeneratiivsed ja atroofilised muutused sisekõrvas. Katseloomadel täheldati kurtuse algstaadiumis degeneratiivseid muutusi teo põhikäärus asuvate Corti elundi karvarakkudes. Edaspidi degeneratiivne protsess levib edasi teo tipu poole teistele käärudele ja närvikiududele. Kui müraga kaasneb vibratsioon, siis täheldatakse muutusi laiemas ulatuses. Müra valjusega üle 90 fooni kahjustab otseselt kuulmiselundit. Siinjuures on oluline ka see, kuidas müra tabab inimest — ootamatult või mitte. Näiteks rauda taguv sepp teab ette, millal tuleb haamrilöökk, ja tema organism võtab kasutusele

müravastaseid reflektorseid mehhanisme (keskkõrva lihaste reflektorne kokkutõmbumine, närvisüsteemi reaktsioon jne.). Teist, sepa läheduses asuvat töölist tabab helilaine ootamatult ja temal tekivad kuulmiskahjustused kergemini. Isegi lühiajaline tugev müra vähendab kuulmist tunduvalt. Intensiivses müras töötamine häirib kuulmiselundi talitlust juba ühe tööpäeva vältel. Pärast tööd kaevatakse harilikult kohinat ja vilesid kõrvus, kõrvade «lukus olemist», kuulmise halvenemist. Sellised häired püsivad 2—3 tundi, mõnel inimesel kaovad aga alles pärast öist puhkust. Lühiajalise müra toimel taastub kuulumisteravus kiiresti pärast müra lakkamist, s. t. kõrv on võimeline müraga kohanema. Müra edasisel kestusel, eriti kui müra mõjub katkematult kogu tööpäeva kestel, ei ole kõrv enam võimeline kohanema, ilmnevad väsimusnähud, mis kajastuvad aeglaselt kuulmisteravuse ennetumises pärast müra lakkamist. Näiteks hakkab kõrv alles järgmisel hommikul kuulma seinakella tiksumist jne. Kui müra väsitav toime kestab päevast-päeva, kuude ja aastate jooksul, siis tekivad sisekõrvas degeneratiivsed muutused. Kõigepealt tekivad häired kõrgete helide kuulmises. Harilikku normaalse valjusega kõnet kuuldakse, tasast kõnet aga ei kuulda enam hästi. Mürast tingitud kuulmiskahjustustele on iseloomulik, et inimene ise neid algul ei märka. Nii pöörduvad inimesed väga hilja arsti poole, enamasti alles siis, kui nad märkavad, et ei kuule hästi kõrgeid helisid. Neid muutusi on võimalik kindlaks määrata helihargi või audiomeetri abil kõrgete toonide (4096 Hz) osas. Et s-tähte sosistades tekitame 4000 Hz kõrgust heli, siis mürast tingitud kuulmiskahjustuse puhul kuuldakse halvasti sosinal öeldud numbreid «15, 55, 5».

Kuulumisteravus väheneb mürarikkas kohas töötades juba 1—2 aasta pärast. Kliinilised nähud arenevad aeglaselt. Sageli esineb alguses subjektiivseid kaebusi kohina ja vilede üle kõrvades, tekivad peavalud ja tasakaaluhäired. Müraga seotud töö jätkamisel nõrgeneb kuulmine, kusjuures tugeva ja kestva müra puhul võib 10—15 aasta jooksul areneda nürikuulmine.

Rohkearvulised statistilised andmed tõendavad, et raske kuulmisega isikute arv on protsentuaalselt väga suur katelseppade, neetijate, stantsijate, vedurijuhtide ja kangrute, kuid ka masinakirjutajate ja telefonikeskjaama töötajate hulgas.

Professionaalne, mürast tingitud kuulmisteravuse alanimine oleneb paljudest teguritest: müra intensiivsus ja sagedus, müra mõju all viibimise igapäevane kestus, töötõingimused, organismi individuaalsed iseärasused jne. Intensiivne müra ei põhjusta kuulmisteravuse vähenemist neil, kes vahepeal viibivad vaikemas kohas ja annavad kõrvadele puhkust; nii ei teki väsimusnähte kuulmiselundis. On alust arvata, et kuulmiselundi mürast tingitud kahjustusele eelnevad muutused närvisüsteemis, et degeneratiivsed muutused kuulmiselundis on tingitud hoopis veresoonte spastilisest seisundist ja seega sisekõrva vereravustuse häirest.

Töölised, kellel esineb helijuhteaparaadi häire (krooniline keskkõrvapõletik, otoskleroos jt.), on rohkem ohustatavad müra poolt, sest nende kõrva kaitsemehhanismid (keskkõrva lihaste reflektorine kontraktsioon jne.) on välja lülitatud. Samuti on müra ohtlik neile, kellel on kahjustatud kuulmisnärv.

KURTTUMMUS

Kurdiks peetakse inimest, kes ei kuule kõnet. Tumm on inimene, kellel puudub kõneoskus. Kui inimene kaotab kuulmise enne, kui ta on õppinud kõnelema, jääb ta tummaks. Isegi siis, kui laps juba kõneleb, võib ta jääda tummaks, kui kaotab kuulmise enne 8-ndat eluaastat. Kui kuulmine kaob enne 15-ndat eluaastat, säilib kõneoskus osaliselt. Tummus eeldab kurtust, sest inimene õpib kõnelema kuulmise abil. Seega kurtus võib olla kaasasündinud või omandatud, kurtummus aga viimase tagajärg.

Kaasasündinud kurtus tekib mitmesugustel põhjustel sisekõrva kuulmisrakkude hävingu või sisekõrva alarengu (väärarengu) tagajärjel lapsel üsasisesel eluperioodil vältel. Selleks võib olla pärilikkus, aga samuti ema raske nakkushaigus. Mõned kroonilised haigused, näiteks väljaravimata süüfilis, siis veresugulus, vanemate alkoholism ja liiga kõrge vanus, aga ka sünnipuhused kolju traumad. Niisugused momendid, nagu rõhumine loote pea peale kitsa vaagna puhul, tangisünnitus ja kestev õhupuudus (kui vastsündinu ei ole õigel ajal hingama hakanud) võivad samuti põhjustada kuulmise kahjustust. Üheks

kaasasündinud kurtuse põhjuseks võib olla ka ema haigestumine toksoplasmoosi. Selle haiguse tekitajaks on ainuraksed e. algloomad. Omandatud kurtuse sagedasemaid põhjustajaid on imikueas põetud ajukelmepõletik, mis vahel võib jääda avastamata. Hilisema kurdistumise tingivad enamasti keskkõrvapõletikud või nakkushaigused, mis kõrva närviaparaati raskesti kahjustavad. Tekkinud kurtust ei saa ravida.

Kurtumm inimene ei kaota helide tekitamise võimet ning ta võib õppida rääkima, kuid et kurtummad ei allu kuulmise kontrollile, on nende kõne monotoonne.

Kurtummust on lapse esimestel eluaastatel väga raske diagnoosida. Vanemad peavad tähele panema, kas laps reageerib helidele. Kuulmisvõime määramiseks kasutatakse mitmesuguseid kaasasündinud e. tingimatuid reflekse, näiteks kõrva-silmalau refleks — reflektorne silmade pilgutamine ja kõrva-silmatera pupilli kitsenemine ja laienemine kätega kõrva juures plaksu lüües. Raskematel juhtudel tuleb kuulmise määramiseks teha katseid tingitud refleksidega või jälgida aju biovoolude muutust helide toimel. Kuulmise kindlaksmääramist tahtest olenevatute reaktsioonide abil nimetatakse objektiivseks audiomeetriaks.

Kurtummade ravi on käesoleva ajani olnud väheefektiivne. Seetõttu on peamiseks ülesandeks kõnekeele õpetamine, milleks kasutatakse nägemist, kompimist ja kuulmisvõime säilmeid, kui need on olemas. Niisugune õpetus toimub spetsiaalsetes koolides ja lasteasutustes. Meie vabariigis on vastav õppeasutus olemas. Porkunis asub kurtide kool, kus kurtummad õpetatakse kõnelema tavalist kõnet. Kõnest arusaamine toimub neil nägemise abil suu liigutuste järgi. Nüüdisajal ei õpetata enam viipekeelt, s. o. mõtete edasiandmist käeliigutuste abil. Kurdid kujunevad täisväertuslikeks ühiskonna liikmeteks, kui nad saavad vajaliku tähelepanu ja abi osaliseks. Paljud kurtummad õpivad mitte ainult kõnekeelt valdama ja teaduse aluseid omandama, vaid lõpetavad ka kõrgema kooli. Kurtummade hulgest on võrsunud teadlasi, kunstnikke, oma ala suuri spetsialiste.

KUULMISTERAVUSE KINDLAKSMÄÄRAMINE

Kuulmist uuritakse sosin- ja tavalise kõne abil, helihargi ning audiomeetriga.

Normaalne kõrv kuuleb sosinkõnet kuni 25 m kauguselt. Et nii suuri vaikseid ruume tavaliselt ei ole käepärast, siis on kokku lepitud, et kui inimene kuuleb sosinkõnet vähemalt 6 m kauguselt, on ta kuulmine normaalne. Kuulmist uuritakse vaikselt toas, kumbagi kõrva eraldi (teine kõrv suletakse sõrmega). Uuritav inimene peab kõrva pöörama sosistaja poole nii, et ta ei näe tema nägu ega saa öeldud sõnu huulte liigutuste järgi ära aimata. Sosin peab olema alati ühetugevune. Et seda saavutada, on soovitatav enne sügavasti välja hingata ja sõnade väljajätlemiseks kasutada ainult jääkõhku. Täiskasvanu kuulmisteravust võib määrata sosinal ühest sajani lugedes. Tavaliselt kasutatakse kahekohalisi arve — 25, 15, 33, 66, 55. Mõnedes arvudes paarides on ülekaalus madalad toonid: häälikud u ja o — 66, 33; teistes kõrged: häälikud s ja i — 55, 15. Kui on tegemist kuulmisnärvi kahjustusega, sisekõrva kuulmisnõrkusega, siis ei kuulda kõrgeid toone ja selliseid arvuseid nagu 15, 55, paremini kuulatakse madalaid — 66, 33.

Kuulmisteravust uuritakse ka spetsiaalselt väljavalitud sõnade abil, mis häälendamisel annavad madala (moor, moon, noor, ruum, rumm, vurr, hoov jne.) või kõrge (sisse, seisa, asi, aas, ass, seis jne.) sagedusega helisid.

Tabelis toodud sõnade hääldamise abil saame juba orienteerivalt määrata haiguse laadi. Madalaid toone sisaldavate sõnade halb kuuldavus osutab helijuhteaparaadi kahjustusele (keskkõrvapõletikujärgne seisund, otoskleroos jt.). Kui haige kuuleb halvasti kõrgeid toone, siis on tegemist helide vastuvõtuaparaadi kahjustusega (kuulmisnärvi neuriit, mürakahjustus jne.).

Lapse kuulmisteravuse kindlaksmääramine on täiskasvanu omast erinev. Kui täiskasvanu puhul alustatakse sositamist 6 m kauguselt ja kui isik ei kuule, minnakse lähemale, siis lapsele ollakse algul lähedal ning kord-kordalt minnakse kaugemale, kuni ta enam ei vasta. Peab arvestama, et laps lihtsalt ei oska kaugemalt kuulda. Seepärast mõned vanemad arvavad, et nende laps kannatab kuulmishäire all, kui ta ei kuule kaugelt sosinal öeldud sõnu. Tegelikult on lapse kuulmine täiesti normaalne.

Teiseks tuleb lapsele öelda mitte numbreid, vaid lihtsaid igapäevaseid ühe-, kahesilbilisi sõnu (pall, kiisu) jne.

Kui haige sosinkõnet üldse ei kuule, siis jätkatakse uurimist tavalise, hariliku kõne või valikõne, karjumise abil. Kui on tegemist ühepoolse kurtusega, siis selle kindlakstegemiseks ei ole küllaldane terve kõrva sulgemine sõrmega, sest läbi pea kuuleb terve kõrva abil kuigi palju siiski. Terve kõrva kuulmekäigus tehakse erilise lärmi karbi e. põristi abil müra, et selles kuulmist maskeerida — välja lülitada selleks ajaks, kui uuritakse haige kõrva kuulmist hariliku kõne abil.

Kuulmisteravuse täpsemaks määramiseks, aga samuti haiguse põhjuse väljaselgitamiseks kasutatakse heliharke e. kammertoone. Helihargid annavad ülemtoonidest vabasid helisid — toone. Heliharke on terve komplekt, alates madalast võnkesagedusest kuni kõrgeteni välja, oktaavilise vahega. Nii madala sagedusega helihark annab 64 Hz sagedust heli, järgmine annab 128 Hz (2×64), järgmine jälle kaks korda sagedamat, s. o. 256 Hz, siis 5, 12, 1024, 2048 ja 4096 Hz jne. Normaalselt kuuleb terve inimene õhu kaudu helisid kaks korda kauem kui luu kaudu (normaalselt kuuleb luu kaudu 45 sekundit, õhu kaudu 85—90 sekundit). Niisugusel juhul räägitakse, et Rinne katse on positiivne (Rinne +). Kui asetame madala sagedusega võnkuva helihargi, näiteks $C_1 = 128$ Hz, käepideme kõrva taha nibujätkele ja, kui seal enam selle võnkumist ei kuule, seejärel kõrva kuulmekäigu ette, seal aga on veel kuulda helihargi võnkumist, siis öeldakse, et õhu kaudu kuulmine on parem kui luu kaudu. Niisamasugune on lugu haigetega, kelle nürikuulmine on tingitud heli vastuvõtuaparaadi kahjustusest. Need inimesed ei kuule ka telefoni abil, samuti ei abista neid kuigivõrd luutelefoniga varustatud kuulmisaparaat. Kuulmist parandav operatsioon kasu ei too. Kui aga õhu ja luu juhtivuse võrdlemisel helihargiga kuuleb paremini luu kaudu kõrva taga, siis esineb helijuhteaparaadi kahjustus. Sel juhul räägitakse, et Rinne katse on negatiivne (Rinne —). Vaatamata halvale kuulmisele, saavad need haiged telefoni abil rääkida, samuti on neil suur kasu luutelefoniga varustatud kuulmisaparaadist. Üldnimetatud juhul võib kuulmist operatiivsel teel märgatavalt parandada.

Palju täpsem, kuid aeganõudvam kuulmise uurimise vahend on spetsiaalne seadeldis — audiomeeter. Audio-



Joon. 4. Audiogrammi tegemine audiomeetri abil.

meeter kujutab endast raadioaparaadi-taolist heligeneraatorit, mis võimaldab anda kindla tugevusega ja sagedusega helisid. Helid juhitakse haigeni kõrvaklappide abil või spetsiaalse luutelefoni abil. Kuuldud helide tugevus ja sagedus märgitakse üles, ühendatakse joonega ja nii saadakse audiogramm (joon. 4 ja 5).

Audiomeetri abil saab kuulmisteravust kontrollida ka kõrgemate helisageduste piirkonnas, kui see on võimalik heliharkidega. Audiomeeter on praktiliselt tähtis kuulmisteravuse hindamisel.

Ühepoolse kurtuse kindlaksmääramiseks on audiomeeter varustatud kahe peatelefoniga, kusjuures terve kõrva kuulmise väljalülitamiseks e. maskeerimiseks juhitakse kõrvaklappi nn. «valge müra». Kui valge värvgi koosneb spektrivärvidest, siis «valge müra» koosneb erinevatest toonidest ja meenutab susinat. «Valge müra» maskeerib

Perekonnanime:

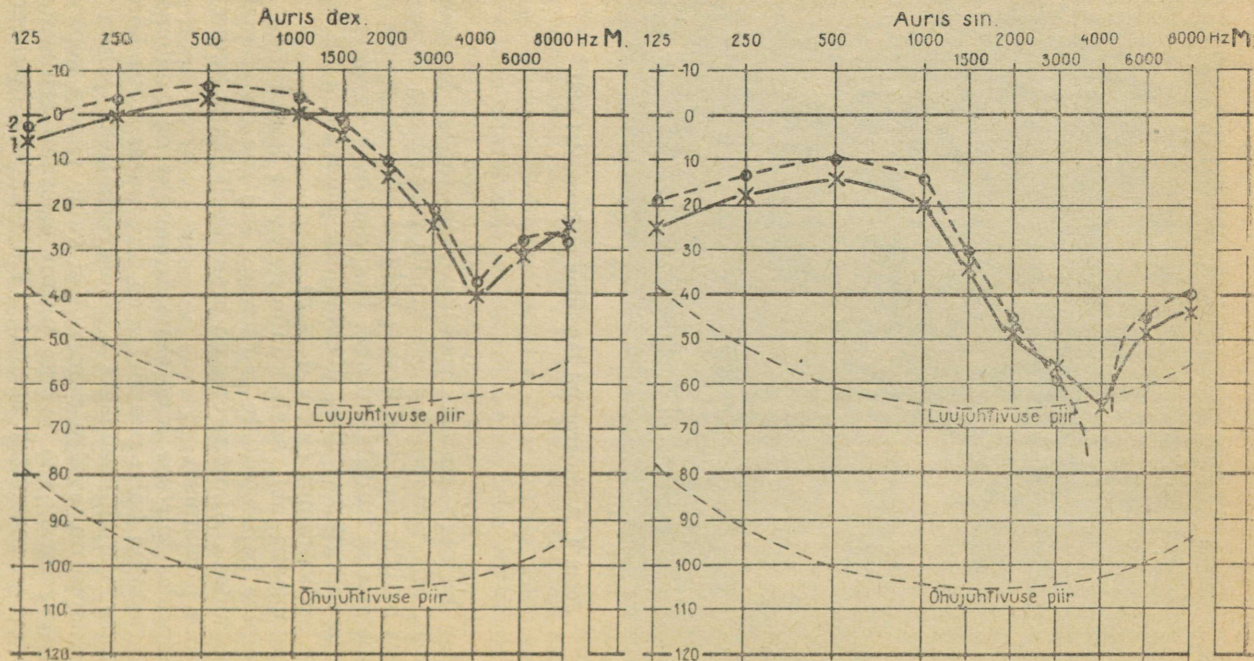
Audiogramm

Vanus:

Elukoht:

Kuupaev:

Nr:



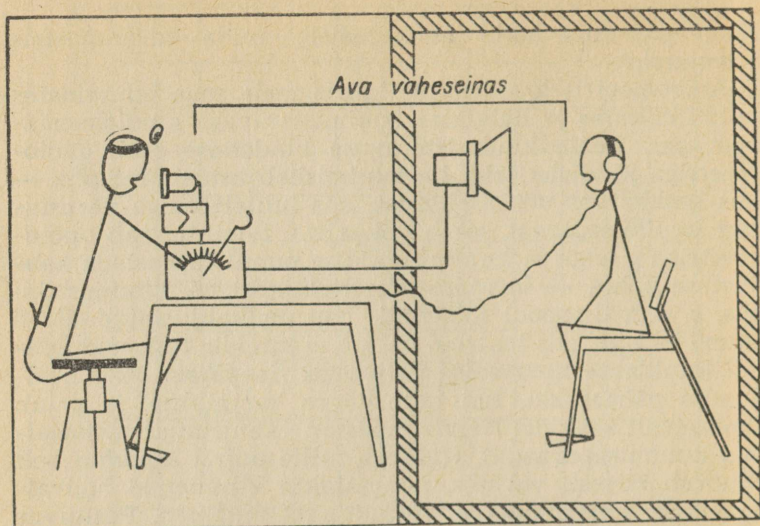
Joon. 5. Audiogramm. Helivastuvõtuaparaadi kahjustus. Kuulmise alanemine «C₅» piirkonnas.

1 - kuulmislävi õhutelefoni kaudu määramisel (õhujuhtivus);
2 - kuulmislävi luutelefoni kaudu määramisel (luujuhtivus).

kõige paremini kõiki helisagedusi, mida audiomeetris kasutatakse.

Audiomeetrit kasutatakse kõigis meie maa suuremates polikliinikutes ja haiglates kuulmisteravuse kindlaksmääramiseks. Peale kuulmisteravuse hindamise saab audiomeetriga kindlaks teha ka kuulmiskahjustuse asukoha — kas keskkõrvas või sisekõrvas, kas luutelefoniga varustatud kuulmisaparaat sobib või mitte. Samuti saab audiomeetriga sisekõrva kuulmisnõrkuse puhul täpsustada kahjustuse kohta — kas teos (Corti elundis) või kuulmisnärvis, s. o. väljaspool labürinti. Kui on kahjustatud Corti elund — tigu, siis tasaseid helisid ei kuulda, tugevaid helisid kuuldakse normaalse valjusega. Seepärast saab nürikuulja pahasekski, kui talle kõrva karjutakse, ja palub vaikselt rääkida. Nende jaoks on valmistatud spetsiaalsed kuulmisaparaadid. Nähtust, mille puhul kuuldud heli muutub kiiresti valjuks, nimetatakse kiirenenud helivaljenemise fenomeniks e. *rekrutment fenomen*. Positiivne kiirenenud helivaljenemise fenomen esineb nürikuulmise puhul, mis on põhjustatud müra või Ménière'i tõvest, ning neil juhtudel kuulmist parandav operatsioon kasu ei too. Uued, tehniliselt täiustatud audiomeetrid on varustatud eri seadeldistega kiirenenud helivaljenemise fenomeni kindlaksmääramiseks. Tavalise audiogrammi tegemisel määratakse nõrkade helide abil kindlaks kuulmislävi, s. t. millal uuritav hakkab kuulma. Seda nimetatakse läveliseks audiomeetriaks e. kuulmisläve kindlaksmääramiseks kogu audiomeetrias kasutatavate helisageduste ulatuses. Kiirenenud helivaljenemise fenomeni määramiseks kasutatakse aga helide tugevuse ja valjuse võrdlemist — kui vali on tugev heli — üleláveliste e. tugevate helide abil. Seda moodust nimetatakse üleláveliseks audiomeetriaks.

Kui kuulmisteravust määratakse helide, toonide abil, siis seda moodust nimetatakse tonaalseks audiomeetriaks. Uuemal ajal on võetud kasutusele kõneaudiomeetria. See tähendab seda, et magnetofonilindile on loetud teatud hulk eriliselt väljavalitud üksikuid sõnu. Magnetofonist juhitakse need läbi helitugevuse regulaatori kõrvaklappidesse. Määratakse kindlaks, kui suurt protsenti antud helitugevusega sõnadest uuritav kuulis. Loetakse ainult õigesti korratud sõna. Kõneaudiomeetria on elulähedasem, sest peaaegu veresoonte lupjumise korral kuulevad vane-



Joon. 6. Kuulmise uurimine kõneaudiomeetri abil.

mad inimesed hästi puhtaid toone, helisid, kuid sõnadest ei saa aru, neid peab neile kordama, valjemalt ütleva. See viitab tsentraalsele kuulmiskahjustusele — arterioskleroosile (joon. 6).

Eespool tutvustatud kuulmisteravuse kindlaksmääramise meetodid põhinesid uuritava subjektiivsel vastusel ja neid nimetatakse subjektiivseks audiomeetriaks.

Kuulmisteravuse määramise meetodit, mis puhul ei ole vaja oodata uuritava isiku subjektiivset vastust, vaid registreeritakse objektiivselt mingi tahtele mittealluv organismi talitluse muutus, nimetatakse objektiivseks audiomeetriaks. Objektiivse audiomeetria puhul registreeritakse põhiliselt kolme liiki talitluse muutusi. Esimesel juhul registreeritakse kaasasündinud kaitse-refleks valjule heliärritusele, näiteks silmade pilgutamine või silmaterade laienemine (auropalpebraalne refleks ja auropupillaarne refleks).

Teisel juhul registreeritakse orienteerumisrefleks. Orienteerumisrefleks e. kaasasündinud refleks nimega «mis see on?». Kõik teavad, et kui keegi tuleb uksest

sisse, siis kõik pööravad pea selle isiku poole, või kui keegi valjult selja taga kõhatab, siis pööratakse sageli ümber. Kui süttib lamp seinal, pööratakse sellele kohe tähelepanu jne. Orienteerumisrefleksi avaldusvormid ei seisne ainult vastava liigutuse tegemises, orienteerumisrefleks avaldub ka peaaegu biovoolude üleskirjutuse — elektroentsefalogrammi muutumises (α rütm muutub mõneks sekundiks β rütmiks jne.), naha elektrilise takistuse (naha galvaanilise refleksi) muutumises, aga samuti perifeersete väikeste veresoonte läbimõõdu ja hingamissageduse muutumises. Orienteerumisrefleksi üheks omaduseks on aga selle kustumine ärritaja korduval esinemisel. Teiste sõnadega, tekib harjumine uue nähtuse või esemega ja refleks ei avaldu enam. Seepärast ei ole kuulmisteravuse kindlaksmääramine orienteerumisrefleksi abil hiljem enam võimalik.

Kolmandaks kujundatakse tingitud refleks heliärritu- sele ja seda registreeritakse kui kuulmisteravuse objektiivset näitajat. Siia kuulub ka laste kuulmise uurimiseks kasutatav nn. «mängu audiomeetria». Lapsele näidatakse kas mingit pilti ekraanil või mänguasja ning samaaegselt antakse heli. Kui laps kuuleb heli, peab ta vajutama nupule, et ilmuks vastav pilt või mänguasi hakkaks liikuma. Kui laps vajutab nupule sel ajal, kui heli ei anta, ei ilmu ka pilti ja mänguasi ei hakka liikuma. Sel viisil saab lapsele kõige kergema vaevaga audiogrammi teha.

KUULMISKAHJUSTUSTE PROFÜLAKTIKA

Kuulmiskahjustuste profülaktika peab algama juba enne lapse sündi. Alkoholist kaasaasündinud kurtuse põhjusena oleme juba rääkinud. Ema ülitundlikkuse- e. allergia- vastane ravi hoiab ära lapse allergilisi haigusi. Liiga raske füüsiline töö raseduse ajal võib põhjustada väärengute tekkimist, seepärast ongi meie maal tulevastele emadele ette nähtud dekreetpuhkus.

Omandatud kuulmiskahjustuste profülaktika peab algama juba lapse sünnimomendist. Sünnipuhused lapse pea vigastused ja pigistused võivad hilisemas elus põhjustada palju ebameeldivusi ja tervisehäireid, seejuures ka kuulmise alanemist. Seetõttu omab suurt tähtsust ema hea füü-

siline areng, karastamine ja võimlemine. Soovitav on sünnitada nooremas elueas, sest kaasasündinud väärarengutega lapsi sünnitavad sagedamini üle keskea jõudnud naised. Tuleb rõhku panna imiku õigele hooldamisele, õigeaegsele karastamisele ja toitmisele. Eriti tuleb vältida imiku haigestumist nohusse, samuti seedehäireid, sest suhteliselt lühikeste ja laiade kuulmetõrvede kaudu levib infektsioon kergesti keskkõrva. Ka arengulooliselt on kõrvad hingamis- ja seedetraktiga tihedalt seotud, on viimaste limaskestast nn. väljasopistus. Pruugib imikul haigestuda hingamis- või seedetrakt, ja sageli ongi käes keskkõrvapõletik, mis omakorda halvendab kopsupõletiku või seedehäire kulgu. Kergem on haigusi ära hoida kui ravida! See pärast tuleb tähelepanelikult suhtuda lapse vähemassegi rahulolematuse tundemärki, mis võiks seoses olla keskkõrvapõletikuga. Laps on siis rahutu, magab halvasti, nutab või isegi kiljub unes, haarab käega haige kõrva poole, ei saa kõrvavalu ägenemise tõttu rinda imeda. Kuulmekäigu ees asuvale kõrvanukile vajutamisel hakkab laps nutma. Selliste tundemärkide esinemisel, eriti kui on eelnenud nohu või laps parajasti põeb seda, tuleb pöörduda kõrvaarsti poole ravi alustamiseks. Kui aga haigust ei märgata, võib kogunenud mäda keskkõrvapõletiku puhul nn. organiseeruda (ära kuivada), põhjustada kuulmekile liiteid ja arme ning kuulmisnõrkust. Vastupidisel juhul, mäda iseeneslikul väljamurdumisel läbi kuulmekile, võib jääda kuulmekillesse püsiv perforatsioon või tekkida krooniline mädane keskkõrvapõletik, mis võib kesta palju aastaid ja lõppeda kurtusega.

Kui kõrvaarst diagnoosib lapsel ägedat katarraalset keskkõrvapõletikku ja teeb ettepaneku kuulmekile paratsenteesiks — läbitorkamiseks, et tekiks mädavoolus, tuleb lapsevanematel sellega nõustuda. Läbitorkamise puhul, mida tehakse erilise nõela — paratsenteesi nõela abil —, kasvab tekkinud ava kuulmekiles kiiresti, võib öelda, silmatorkamatult kinni; hiljem kuulmishäireid ei teki. Kui aga põletikulisest protsessist rabadaks muutunud kuulmekile ise perforeerub mäda survele, jäävad ava servad narmendama ja kinnikasvamine võib põhjustada armide teket, võib ka juhtuda, et ava ei kasvagi kinni. Kui ei järgne õigeaegset kuulmekile paratsenteesi, siis mäda kogunemine trummiõõnde ja antrumisse (nibu-jätkesse) võib põhjustada raskeid koljusiseseid tüsistusi —

nibujätke, õigemini antrumi luupõletikku, või üldist toksikoosi — mürgistust. Sisekõrvapõletikujärgselt võib jääda püsima tugevaastmeline nürikuulmine või kurtus. Lapseas aga võib ju kurtus saada tummuse põhjuseks. Seega nn. tühipaljas nohu on imikule ohtlik haigus ja võib põhjustada väga raskeid tagajärgi.

Ei tohi lastele, ja mitte üksi lastele, vastu kõrvu lüüa. Kui imik võib oma emal kuulmekile purustada, miks siis mitte täiskasvanu lapsel või teisel täiskasvanul. Kuulmekile rebenemisele võib aga järgneda keskkõrvapõletik eespool loetletud tüsistustega. Kõrvakiil võib mõjuda sisekõrvale traumaatiliselt ja põhjustada isegi kurtust verevalangu tagajärjel sisekõrva.

Samuti ei tohi suudelda last kõrvale, õigemini kõrva sisse. Tagajärjeks võib olla kuulmekile rebenemine.

Suurt tähelepanu tuleb pöörata kõrvade puhastamisele vaigust. Liigse vaigu kogunemisel kuulmekäiku, mis põhjustab juba kuulmise alanemist, pöördutagu rajooni kõrvaarsti poole ja lastagu vaik eemaldada. Võõrkehade sattumisel kuulmekäiku ärgu hakatagu neid mitmesuguste instrumentide abil kodus eemaldama, vaid pöördutagu kõrvaarsti poole. Kui keskkõrvapõletiku tagajärjel on püsima jäänud kuulmekile perforatsioon, siis võib juba veetilga sattumine kõrva põhjustada põletiku ägenemist või uue keskkõrvapõletiku teket.

Kuulmisfunktsiooni säilitamise eelduseks on nina ja ninaneelu korrasolek, normaalne nina kaudu hingamine. Kuulmetõrve sulgusele järgneb kuulmise alanemine, liited keskkõrvas või keskkõrvapõletik. Oluline on nohust nina õigesti nuusata. Mõlema ninapoolle kinnisurumine nuuskamisel võib paisata infitseeritud ninasekreedid kuulmetõrvesse ja isegi trummiõõnde, mille tagajärjeks jällegi võib olla kuulmetõrve- või keskkõrvapõletik. Seepärast tuleb nuuskamisel nina üks pool kinni suruda, nuusata teiselt poolt.

Lastel on üheks sagedasemaks kuulmishäire põhjuseks ninaneelumandli suurenemisest põhjustatud kuulmetõrve katarr või sagedad keskkõrvapõletikud alates 2.—3. eluaastast. Õigeaegse ninaneelumandli eemaldamisega — adenotoomiaga — hoolitseme ka lapse kuulmise eest, rääkimata ninahingamise taastamisest tingitud üldisest organismi tervendamiseks. Adenotoomia on üks kergemaid ja

lühiajalisemaid kirurgilisi vahelesegamisi ning teostatakse ambulatoorselt kõrva-nina-kurguarsti poolt.

Kroonilise põsekoopapõletiku ravi eelduseks lapseas on samuti edasilükkamatu adenotoomia. Haigestumisel leetritesse ja sarlakitesse tuleb pöörata tähelepanu ka ninaneelu saneerimisele ja penitsilliini-ninatilkade kasutamisele, et vältida keskkõrvapõletikku.

Nohu või ülemiste hingamisteede katarri puhul ei ole soovitatav võtta ette õhusõite (aerotiidi tekke võimalus).

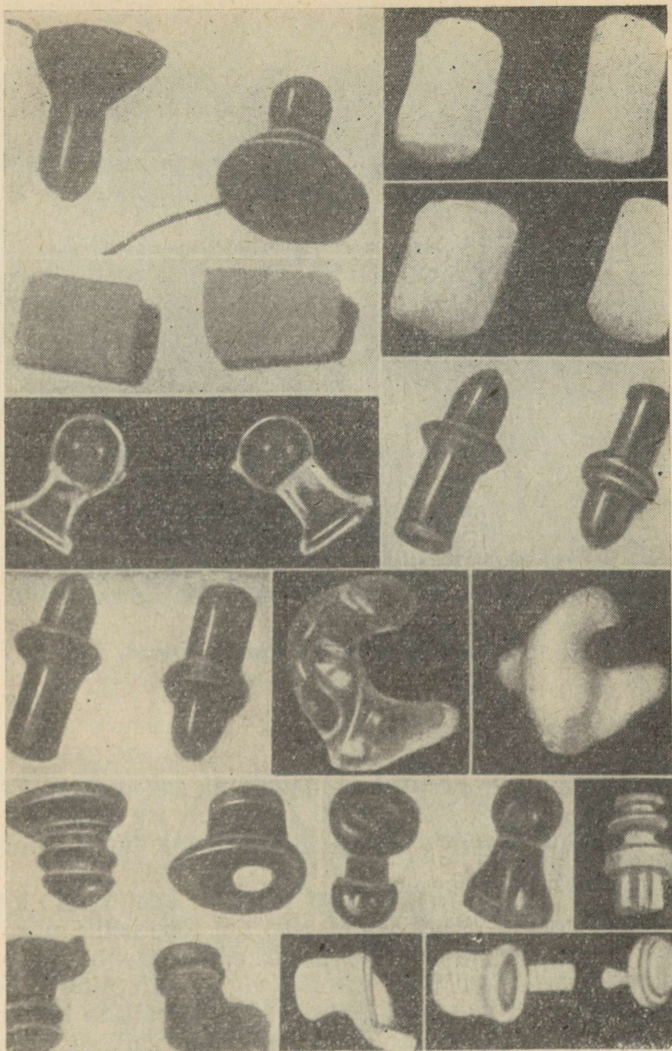
Isikud, kes põevad otoskleroosi või sisekõrva kuulmisnõrkust, ei tohi töötada mürarikkal tööl, vaid normaalse tes tingimustes ja töökohas, kus oleks välditud psüühiline ülepingutus ning psüühilised traumad, mis soodustavad otoskleroosi kiiret arengut.

Sisekõrva kahjustuste profülaktika seisneb peamiselt viirusinfektsioonide (gripp, mumps jt.) ärahoidmises. Nende põdemise ajal aga tuleb arsti eeskirju rangelt täita komplikatsioonide vältimiseks, mille hulka kuulub ka kuulmisnärvipõletik. Ototoksiliste antibiootikumide ja teistest taolistest ravimitest hoidumine või tarvitusjuhendi range täitmine hoiab ära ka kuulmiskahjustusi.

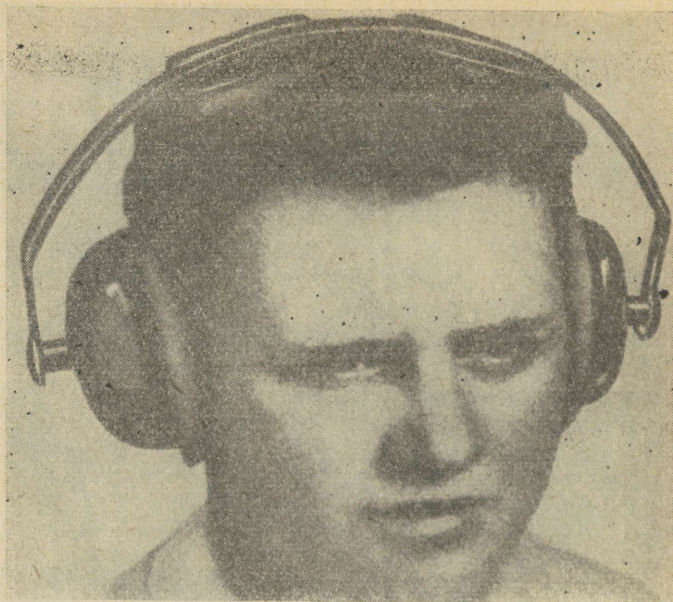
Professionaalse, mürast põhjustatud kuulmiskahjustuse vältimine seisneb peamiselt tehniliste abinõude rakendamises. Kui tehniliste abinõude abil ei ole võimalik müra vähendada, tuleb kasutada individuaalseid mürakaitsevahendeid (joon. 7, 8, 9).

Individaalseks müratõrjeks kasutatakse erilisi kõrva- toppe, nii spetsiaalseid eboniitkorke kui ka lihtsaid vatitoppe. Kuiv vatitopp aga ei kaitse müra eest. Vatitopp tuleb niisutada mõne indiferentse õliga, nagu kalamaksa- või vaseliinõliga. Valmistatakse ka spetsiaalseid peenest klaasvatist valmistatud kuulmekäigusiseseid antifoone.

Et müra tungib ka läbi koljuluu sisekõrvani, siis on palju efektiivsem kasutada kõrvaklapitaolisi antifoone või kõgu pead katvaid erilisi mütsitaolisi antifoone. Sageli ei kannata töölised antifoone põhjusel, et antifoonide kandmine takistab ka inimkõne e. vajalike sõnaliste korralduste ja käskluste kuulmist. Tegelikult vähendavad antifoonid nii kahjulikku müratugevust, kui ka tarvilike signaalide valjust ühevõrra ning nende omavaheline suhe jääb ikka samaks. Seetõttu kuuleb kõrvatoppide või kõrvaklappidega tööline tarvilikku kõnet sama valjusti või isegi mõnevõrra paremini kui ilma antifoonideta. Peagi ta harjub, et



Joon. 7. Kuulmiskäigusised antifoovid.



Joon. 8. Kõrvaklapitaolised antifooneid.

kõik mürad on vaiksemad ja madalama sagedusega. Teine asi on see, et isik, kes kannab antifoone, ise hakkab tase-mini rääkima, mistõttu teised, kes ei kannu antifoone, teda hästi ei kuule.

Eriti tähtis on puhkus, sest puhkuse kestel võib kuulmisfunktsioon taastuda isegi siis, kui tööstuslik müra on väga tugev. Seepärast tuleb mürarikkas tsehhis töötajatele iga paari tunni järel võimaldada 10—15 minutit puhkust vaikusel. Niisugused pausid aitavad vältida kuulmiskahjustusi. Ka lõunavaheaeg veedetagu vaikselt ruumis. Vajaduse korral tuleb mürarikkasse tsehhi ehitada heli-kindlad puhketoad.

Oluline on perioodiline kuulmisteravuse kindlaksmääramine, et õigeaegselt välja selgitada isikud, kes on müra suhtes tundlikud, ja võtta tarvitusele vajalikud profülaktilised abinõud nende suhtes kuulmiskao edasiseks välti-



Joon. 9. Kogu pead katvad antifoonid.

miseks. Intensiivse müraga tootmisettevõtetes tuleb perioodiliselt kontrollida töötajate kuulmisteravust sosin-kõne, helihargi või audiomeetri abil. Esimese kolme aasta jooksul iga 3, 6 ja 12 kuu, hiljem iga kolme aasta tagant.

Kui kuulmine, vaatamata individuaalsetele mürakaitsevahenditele, lühikese aja jooksul halvneb, tuleb tööline suunata teisele tööle, kus puudub tugev müra.

Müra kahjustav toime sõltub ka inimese individuaalsetest omadustest, seepärast tuleb töölisi mürarikkasse töökohta tööle suunata alles pärast individuaalset meditsiinilist läbivaatust. Raskete kuulmishäiretega, sageli ägenevate krooniliste keskkõrvapõletikega, tasakaaluhäiretega, kesknärvisüsteemi väljaarenenud funktsionaalsete ja orgaaniliste haigustega kui ka väljaarenenud südame- ja vereringehaigustega töölisi, sealhulgas ka hüportooniahaigeid, ei või üldse suunata mürarikkale tööle.

KÕRVAHAIGUSTE RAVI

Üldised ravimeetodid kõrvahaiguste puhul

Nürikuulmise raviks on olemas terve rida meetodeid ja abinõusid. Siia kuulub medikamentoosne ravi ja füsioteeraapia; kirurgilised meetodid ja terve rida ravi-profülaktilisi protseduure kuulmise taastamiseks; mitmesugused kuulmisharjutused, et aktiveerida kuulmisnärv ja ajukoore talitlust spetsiaalsete akustiliste aparaatide abil; organismi üldtugevdavad ravimid; huultelt lugema õpetamine nägemismeele abil; kuulmisaparaadid jne.

Ravimeetodi valik oleneb nürikuulmise põhjusest ja staadiumist. Osa ravimeetodeid on ühised paljude kõrvahaiguste puhul, nagu kõrva puhastamine, ravimite kasutamine, tilkade panemine ja soojendavate kompresside tegemine. Kõrva-, samuti nina-, neelu- ja kurguhaigusi ei saa ravida omaette, nende haiguste korral tuleb ravida kogu organismi. Raviabinõude hulka kuuluvad: 1) põletikuvastased ravimid, nagu sulfoonamiidid ja antibiootikumid; 2) ülitundlikkusevastased ravimid, nagu dimedrool, kaltsium, aspiriin; 3) valuvaigistavad ja närvisüsteemi rahustavad vahendid, vitamiinid jne.

Vahel ei anna arsti poolt määratud ravi soodsaid tulemusi, kas seetõttu, et seda täpselt ei järgita, või organismi ülitundlikkusest ühe või teise ravimi vastu või mikroobide resistentsusest antibiootikumide ja sulfoonamiidide suhtes. Ravi tulemus oleneb suuresti sellest, kui õigesti ja oskuslikult haige ise või tema hooldajad arsti korraldusi täidavad. Lihtsamate kõrvahaiguste raviks ei ole vaja spetsiaalseid seadeldisi ega keerulisi instrumente. See on hõlpsasti teostatav ka kodus, sest ravi seisneb peamiselt kõrva puhastamises, ravimite sisseviimises ja soojenduskompresside tegemises.

Mädase keskkõrvapõletiku puhul tuleb enne kõrvatiljade kõrva laskmist välimine kuulmekäik puhastada mädist või koorikutest, mis koosnevad irdunud marrasknahast ja kuivanud mädist. Välimise kuulmekäigu puhastamine on ühtlasi üks kõrva ravimise elemente; seda võib teha märjal ja kuival meetodil. Märg puhastus kujutab endast kõrva loputust ja kasutatakse seda nendel ägeda ja kroonilise keskkõrvapõletiku juhtudel, kui mädaeritus on

niivõrd rohke, et mäda ei saa vatiga kuivatades täielikult eemaldada, või kui see võtab ravivalt personalilt palju aega. Kõrvaloputust võib teha ainult kõrvaarst.

Kõrva puhastamine kuivalt on otstarbekohasem kui oskamatu loputamine, sest loputamise puhul võib kergesti sekundaarse nakkuse kõrva viia. Kõrva mädist puhastamiseks kasutatakse spiraalsete sisselõigetega peenikest traatsondi või karedat puust tikku. Sileda otsaga sondid ei kõlba. Vatt tuleb sondi otsa keerata tugevasti ja sondi ots peab olema hästi vatiga kaetud, et mitte vigastada kuulmekäigu seina või kuulmekilet. Kõrva puhastamine viiakse läbi järgmiselt. Vasaku käega tõmmatakse kõrva-lest tahapoole ja üles (väikelastel alla), parema käega viiakse sond kuulmekäiku ja kergelt pöörates puhastatakse kuulmekäiku kuni kuulmekileni. Kuulmekäigu puhastamist korratakse seni, kuni vatt sondi otsas jääb täiesti kuivaks. Alles seejärel, kui see on vajalik, tilgutatakse ravimit kõrva. Kõik tilgad, mis haigele kõrva lastakse, tuleb kehatemperatuurini soojendada, et mitte esile kutsuda tasakaaluaparaadi ärritust, mille tagajärjeks on mõneminutiline peapööritushoog, tasakaalukaotus ja iiveldus kuni oksendamiseni. Tilku pannakse kõrva 2—3 korda päevas silmapipeti või teelusika abil 5—10 tilka korraga, jättes need kõrva 10—15 minutiks, siis kallutatakse pea teisele küljele ja lastakse tilgad välja.

Pulbritaolisi ravimeid võib lasta kõrva puhuda mõnel perekonnaliikmel, ise on seda raske teha. Enne peab kuulmekäiku jällegi hoolikalt puhastama. Ravim puhutakse kõrva mitmesuguste pulverisaatoritega, nende puudumisel omatehtud paberist lehtriga. Lehtri otsaga võetakse väike kogus pulbrit, asetatakse lehtri ots kuulmekäiku ja puhutakse pulber kummiballooni abil kõrva. Peab jälgima, et pulber ei koguneks paksu kihti ega ummistaks kuulmekäiku. Seepärast peab pulberravi puhul sageli küllastama kõrvaarsti.

Välimise kuulmekäigu põletiku, ekseemi, furunkulite ja mädavistikute raviks viiakse kuulmekäiku boorpiirituse või savimullaädika piirituslahuses niisutatud marliriba või tampoon. Peab jälgima, et tampoon ei kuivaks. Seepärast tuleb iga 1—2 tunni järel tilgutada kuulmekäigus olevale tampoonile uusi tilku. Sel puhul on tampoonist kasu, ta mõjub kui kompress, soodustades paise avanemist.

Soojenduskompress asetatakse ägeda keskkõrvapõletiku

puhul nibujätke piirkonda kõrva taha. Kompres koosneb kolmest kihist: 1) niiske kiht, mis koosneb kompressivedelikus niisutatud marlist või mõnest muust hügrokoopilisest riidetükist; 2) veekindlast materjalist kiht, soovitatav polüetüleenkile, vahariidetükike jne.; 3) halva soojusjuhtivusega materjali kiht (vatt, villane riie, flanellriie). Lõpuks pannakse üle pea fikseeriv marliside. Esimene kiht pannakse vahetult nahale kõvalesta taha ja mitte selle peale. Teine kiht — veekindel materjal peab olema eelmisest suurem ja katma täielikult niiske lapi kõrva taga. On soovitatav lõigata sellesse ava, millest kõrvalest läbi mahub. Kompressivedelikuks võib kasutada veega pooleks lahjendatud viina või nõrka äädikalahust, lahjendatud sipelgapiiritust või hädakorral ainult vett. Imikutele kompresse ei tehta, sest nende nahk on liiga õrn, vaid asetatakse kõrvale soe kuiv side.

Kõik ravimeetodid, mis on suunatud kuulmise taastamiseks või nürikuulmise vähendamiseks, võiks jaotada tinglikult kahte rühma. Esimesse rühma kuuluvad mittekirurgilised e. konservatiivsed ravimeetodid, nagu medikamentoosne, füsioteraapiline, üldtugevdav ravi jne. Teise rühma kuuluvad mitmesugused kirurgilised vahelesegamised, kuulmist parandavad operatsioonid, mille ülesandeks on paremustada heliülekannet — helijuhtemehhanismi kroonilise keskkõrvapõletiku mitmesuguste vormide puhul kuulmekile hävinemise või kuulmeluude ahela katkemise tõttu, aga samuti otoskleroosi puhul jäigastunud kuulmeluukeste vabastamiseks oma vangistusest ja jälle liikuvaks tegemiseks.

Kui keskkõrvahaigustest tingitud kuulmiskahjustuste raviks saab suure eduga kasutada nii kirurgilisi kui mittekirurgilisi ravivõtteid, siis sisekõrva kahjustustest tingitud kuulmisnõrkuse või kurtuse puhul tuleb kõne alla ainult medikamentoosne ravi ja sedagi peamiselt selles mõttes, et vältida haiguse edasist süvenemist.

Ülalnimetatud ravimeetodid ägedate ja krooniliste keskkõrvapõletike puhul on suunatud esmajärjekorras põletikulise protsessi likvideerimiseks keskkõrvas ja alles järelravis kuulmise parandamiseks. Esmajärjekorras kuulub siia keskkõrva ventilatsiooni taastamine kuulmetõrve kaudu. Eelmises peatükis on lühidalt kirjeldatud nina- ja ninaneeluhaiguste likvideerimise tähtsust normaalseks kuulmetõrve funktsioneerimiseks. Teiseks omab suurt

tähtsust peale kuulmetõrve talitluse taastamise heliüle-
kandemehhanismi — kuulmeluukeste ahela ja kuulme-
kile — normaalse võnkeamplituudi tagamine. Kaudselt
mõjutab see ka sisekõrva talitlust. Heliüle-
kandemehhanismi võnkeamplituudi normaliseerimiseks pärast põleti-
kulist protsessi võngutatakse neid nii välimise kuulme-
käigu kui ka kuulmetõrve kaudu õhurõhu perioodilise
muutmise abil. Selleks tehakse pneumomassaaži pneu-
maatilise kõrvapeegli või kummiballooni abil, mis aseta-
takse välimisse kuulmekäiku ning vajutatakse siis balloo-
nile, surudes sellega kuulmekilet sisse- ja väljapoole.
Sedasama protseduuri saab teha ka ise, vajutades sõrme-
otsa abil kõrvaavale. On konstrueeritud ka elektriline
pneumomassaaži aparaat, milles väikene elektrimootor
muudab ballooni rõhku. Pneumomassaaži on soovitatav
teha iga päev mõne minuti vältel. Pneumomassaaž on
näidustatud ka põletikujärgsete keskkõrvakatarride ja
kuulmekile või kuulmeluude armistunud protsesside ning
liidete (adhesiivne krooniline keskkõrvapõletik) puhul.

Peale pneumomassaaži aitab kuulmisfunktsiooni taas-
tada «kõrvade läbipuhumine» kuulmetõrve kaudu. Selleks
puhub arst kummiballooni abil õhku ninasse või metall-
toru abil otse kuulmetõrve kaudu keskkõrvaruumi. Olii-
viga varustatud kummiballooni ots viiakse ühte ninasõr-
messe, kusjuures vasaku käe sõrmedega surutakse nina-
tiivad kokku. Samal ajal lastakse haigel vett neelata või
ütelda k-häälikut sisaldavat sõna, nagu «šokolaad»,
«kuku» jne. Samal momendil surutakse ballooni ja õhk
tungib iseloomuliku kohinaga kuulmetõrve kaudu kesk-
kõrva. Neelamise momendil või k-hääliku hääldamisel
tõuseb pehme suulagi üles ja suleb ninaneelu. Sel ajal
pääseb ninaõõnde surutud õhk kuulmetõrvedesse. Kui
neelamise ajal pigistada kahe sõrme abil ninasõrmed
kinni, siis on kuulda kõrvades iseloomulikku prõksatust,
mis on tingitud õhurõhu muutusest keskkõrvas ja kuulme-
kile võnkumisest. Pressides aga õhku ninasse samal ajal
kui ninasõrmed on kinni pigistatud, võib suruda õhu
kuulmetõrvedesse. Viimane moodus on ohtlik selle poo-
lest, et kui samal ajal on nohu, siis võib pressida naka-
tunud nõret kõrvadesse ja saada keskkõrvapõletiku. Ka
kõrvaarst ei puhu nohus oleval haigel kuulmetõrveid
läbi. Kuulmekile tugeva atroofia puhul, kui see on nor-
maalsest kaks korda õhem, tehakse läbipuhumisi väga

ettevaatlikult, mõnikord on parem sellest hoopis loobuda, et vältida kuulmekile rebenemist.

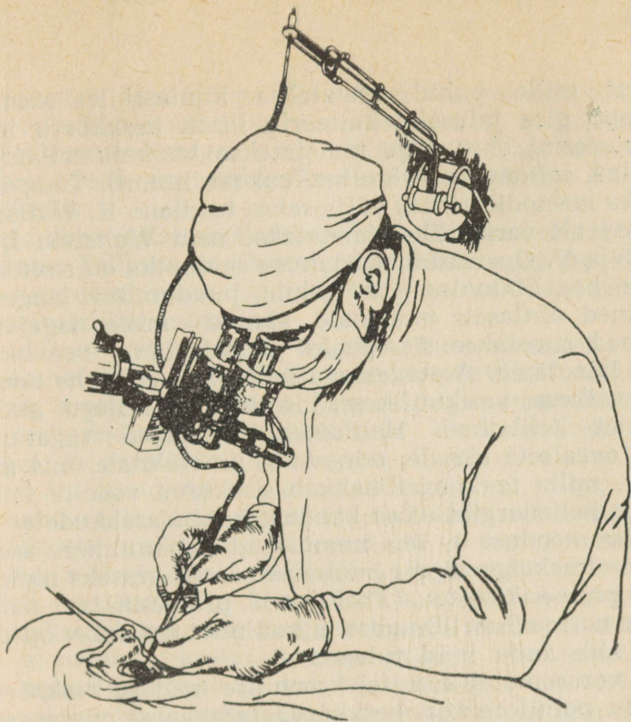
Kaugelearenenud haigusjuhtudel kasutatakse kuulmeluukeste ahela liikuvuse parandamiseks mitmesuguseid füsioterapeutilisi soojendusprotseduure, nagu lühilainet ja mudaravi, mis kahtlemata avaldavad soodsat toimet kuulmise taastamisele.

Pärast läbipuhumist tehakse tavaliselt kuulmekile pneumaatilist massaaži.

Viimasel ajal praktiseeritakse liidete imendumise soodustamiseks ka ravimite sissepuhumist trummiõõnde kuulmetörve kaudu või läbi kuulmekile süstimist. Siia kuuluvad armkude lahustavad ensüümpreparaadid, nagu trüpsiin, pankreatiin, lüsiin. Need preparaadid «seedivad» maomahlataoliselt ära armkoe valgud, jättes puutumata terve, elava koe. Liidete pehmemdamiseks kasutatakse ka aaloepreparaatide süstimist ja kudede siirdistutamist Filatovi järgi.

Kroonilisest mädaprotsessist keskkõrvas tingitud nürikulmise puhul, samuti avade (perforatsioonide) esinemisel kuulmekiles ja kuulmeluukeste ahela kahjustuse puhul, on ravi tavaliselt konservatiivne või kirurgiline. Viimase ülesandeks on likvideerida mädaprotsess keskkõrvas ja parandada kuulmist. Kuulmise parandamine seisneb selliste akustiliste tingimuste loomises keskkõrvas, mis vastaksid terve inimese helijuhtemehhanismidele. Kroonilise mädase keskkõrvapõletiku puhul mädaprotsessi levimisel koljuõõnde või suurtele veresoontele (mädane meningiit), aju- või väikeaju mädanik, peaaju veresoone umbumise tunnused või näonärvi halvatus) tuleb viivitamatult teha keskkõrva radikaalne operatsioon, et likvideerida mädakolle koos haiguslikult muutunud naaber-kudedega. Keskkõrva radikaalse operatsiooni eesmärgiks on ravida ja vältida keskkõrvapõletikust tingitud eluohtlikke tüsistusi. Seejuures õnnestub kuulmist harva säilitada või parandada.

Viimasel ajal on tehtud edusamme keskkõrva haigustest põhjustatud nürikulmise kirurgilise ravi valdkonnas. Operatiivse ravimeetodi, mida tuntakse tümpanoplastika (lad. *cavum tympanum* — trummiõõs) all, põhimõtteks on taastada helijuhtemehhanism nahalapi (kasutatakse ka peaaju kõvakelmet, huule limaskesta, fastsiat jne.) siirdistutamise või kuulmeluukeste asendamise abil. Kuulmist



Joon. 10. Kuulmist parandava operatsiooni tegemine operatsioonimikroskoobi abil.

parandavate operatsioonide edukuse eelduseks on kaasaja teaduse ja tehnika saavutused, optika kasutuselevõtt ja tõhusate antibiootikumide avastamine. Operatsioonil kasutatakse operatsioonimikroskoopi ja vastavaid spetsiaalseid instrumente, mis meenutavad heegelnõelu (joon. 10).

Kuulmekile püsivate avade (perforatsioonide) puhul on kuulmise parandamiseks küllaldane katta ava vaseliinõliga immutatud vatitükikesega. Mikrooperatsiooni abil on võimalik ka kuulmekile ava nahalapi abil sulgeda. Operatsioonid on mitut tüüpi. Ühtede ülesandeks on sulgeda ava kuulmekiles, teiste ülesandeks on luua heliülekanne uus süsteem keskkõrvas. Tümpaanoplastika nõuab kirurgilt suurt meisterlikkust.

Vastavalt keskkõrva helijuhtesüsteemi kahjustuse isoleerimisele esineb mitu operatsiooniplastika varianti.

Variand, mille puhul asetatakse kuulmekilet asendav nahalapp otse jalusele, imiteerib linnu keskkõrva helijuhtesüsteemi ehitust ja nimetatakse ka kolumellatsiooniks (lad. *columella* — kuulmeluukene linnul). Tümpanoplastika meetodid töötas välja saksa teadlane H. Wullstein ja vastavalt variandile nimetatakse neid Wullstein I, II, III, IV ja V. Operatsiooni edukuse eelduseks on sisekõrva akende hea liikuvus. Kuulmekile puudumisel langevad helilained ühtlaselt mõlemale aknale, mille tagajärjel mõlemad surutakse sissepoole ja sisekõrva vedelik ei hakka lainetama. Asetades aga ümarakna ette õlis immutatud väikese vatikuulikese, isoleerime sellega aknale langevad helilained. Helilained avaldavad tugevamat rõhku ovaalsele aknale, nõrgemini ümaraknale, mis asub allpool, mille tagajärjel hakkab sisekõrva vedelik lainetama ja helienergiat edasi kandma kuulmisrakkudele.

Sellist moodust — õlis immutatud vatikuulikese asetamist kuulmekäigu lõppu kuulmise parandamiseks nimetatakse proteesikatseks. Positiivne proteesikatse näitab akende normaalset liikumist ja kuulmist parandav operatsioon võib anda häid tulemusi.

Kui varasematel aastatel kroonilise mädase keskkõrva põletiku puhul tehtud keskkõrva radikaalse operatsiooni käigus eemaldati peaaegu kõik kuulmeluukesed, millele järgnes tugev kuulmise nõrgenemine, siis tänapäeval on võimalik kuulmist mitte ainult säilitada, vaid seda isegi parandada.

Otoskleroosi puhul võimaldab jäigastunud jaluse liikuvaks tegemine (mobiliseerimine) kuulmist märgatavalt parandada. Kuulmise parandamiseks otoskleroosi puhul on terve rida operatiivseid ravivõtteid, olenevalt haigusprotsessi iseloomust. Juba 100 aastat tagasi tehti esimesi katseid sel viisil otoskleroosi puhul kuulmist parandada. Tolleaegsete teadmiste, tehnika ja ravitaseme puhul lõppes operatsioon sageli kurtusega. 1952. a. töötas ameeriklane S. Rosen välja uue jaluse mobiliseerimise ravivõtte kuulmise parandamiseks otoskleroosi haigetel. Tänapäeval kasutatakse kuulmist parandava operatsiooni puhul luupe, erilisi prille või operatsioonimikroskoopi ja meie käsutuses on suur arsenal tõhusaid antibiootikume. Operatsioon tehakse paikse tuimestuse abil välimise kuulmekäigu kaudu. Hiljem on paljud teadlased nii kodu- kui välismaal nimetatud operatsiooni tehnilisi võtteid täiendanud.

Kui jalust ei õnnestu mobiliseerida, siis eemaldatakse see ja asendatakse võtmekujulise plastmassist pulgakese või polüetüleentorukesega, mis helilaineid hakkab edasi kandma. Seda operatsioonimeetodit nimetatakse stapedoplastikaks.

Meie vabariigis sooritatakse kuulmist parandavaid operatsioone Tallinna ja Tartu vabariiklike haiglate kõrva-nina-kurguosakonnas. Operatsioonile eelneb haige põhjalik audiomeetriline uurimine.

Sisekõrva kahjustusest tingitud kuulmishäirete puhul medikamentoosse ravi ülesandeks on põhiliselt pidurdada haiguse arengut, ja sedagi haiguse algstaadiumis, kui ei ole arenenud püsivaid kahjustusi kuulmisnärvis. Üks vahend on sisekõrvakahjustustest tingitud nürikuulmise juures ära kasutada kuulmise säilmeid heli valjendavate aparaatide e. kuulmisaparaatide abil. Eriti tähtis on kuulmisjäänuste arendamine lapseas, et ei toimuks ka kõne arengus mahajäämist. Üldiselt võib ütelda, et kui laps kuuleb veel harilikku kõnet 2 m kauguselt, saab ta veel õppida harilikus koolis. Seejuures peab ta istuma esimeses reas, et paremini kuulda ja näha õpetajat. Halvema kuulmise puhul on vaja laps suunata spetsiaalsesse kooli, kus õpetamine toimub spetsiaalsete meetodite abil, kasutatakse helivaljendavat aparatuuri, kõrvaklappe jne. Meie vabariigis asub selline kool Tartus. Kurtummuse puhul õpetatakse last huultelt lugema ja rääkima. Kurtummade kool asub Porkunis. Koolis saavad lapsed kohustusliku alghariduse, tehakse kõik, et neist täisväärtuslikud ühiskonnaliikmed saaksid. Peale selle on Tallinnas ja Tartus avatud vabariiklike haiglate ja lasteasutuste baasil surdologopeedilised kabinetid, kus ravitakse ka kuulmishäiretest tingitud kõnevigu.

KUULDEAPARAADID

Kuuldeaparaadid kujutavad endast mikrofoni ja telefoniga varustatud helivõimendajaid, mille energiaallikaks on akumulaator. Kuuldeaparaadid on vajalikud inimestele, kelle halb kuulmine raskendab töötamist, ettekanete, loengute kuulamist, aga samuti teatris ja kinos käimist. Kuuldeaparaadid osutuvad halva kuulmisega inimesele, kes on kaotanud kõne kuulmise võime, paljudel

juhtudel ainukeseks vahendiks pöörduda tagasi oma igapäevase elu, oma kutsetöö juurde.

Kaasaja kuuldeaparaadid loovad sellised tingimused, mis teevad võimalikuks kunstlikult võimendada inimese kõnet ja teisi helisid selleks, et kasutada kuulmise jääke. Kõnest arusaamine oleneb mitte ainult kuulmiskahjustuse iseloomust, vaid ka kuuldeaparaadi kvaliteedist. Helide võimendamise juures kuuldeaparaadi abil on väga oluline tagada optimaalne kõnest arusaamine, mida võib saavutada ainult siis, kui seda ei sega liiga tugev võimendus.

Kaasajal on parandatud kuuldeaparaatide akustilisi omadusi, kohandatud neid vastavalt kuulmiskahjustuse iseloomule.

Küllalt sageli esitatakse küsimus, kas kuuldeaparaadid ei kahjusta sedagi vähest järelejäänud kuulmist. Sellele võib vastata täiesti kindlalt, et enamikul juhtudel kuuldeaparaadid ei kahjusta kuulmist. Kuid kuulmisproteesimine kuulub erialaste arstide kompetentsi.

Igapäevasest elust teame, et nürikuulmise all kannatavad täiskasvanud inimesed kas häbenevad näidata nimetatud aparate, kardavad, et need mõjuvad kuulmisele halvasti või pelgavad, et hiljem ei ole võimalik ilma kuuldeaparaadita üldse läbi saada.

Tänu nõukogude raadioelektronika edusammudele on loodud väga erineva kuju ja suurusega kuuldeaparaate, mida võib kasutada prilliraamidena, juuksenõelana või peita vestitaskusse. Näha on ainult miniatuurne telefon kõrvas koos peene juhtmega. On õige, et kuuldeaparaadiga harjunult ei taheta sellest enam loobuda. Aga on see siis halb? Et aga mõned inimesed on märganud, et kuuldeaparaadi kandmise ajal on kuulmine halvenenud, siis ei ole see mitte aparadi süü, vaid haigusprotsess ise progresseerub, kuulmine oleks halvenenud ka ilma aparadi kasutamata. Selliseid kokkusattumisi esineb vanaduskuulmisnõrkuse ja otoskleroosi puhul.

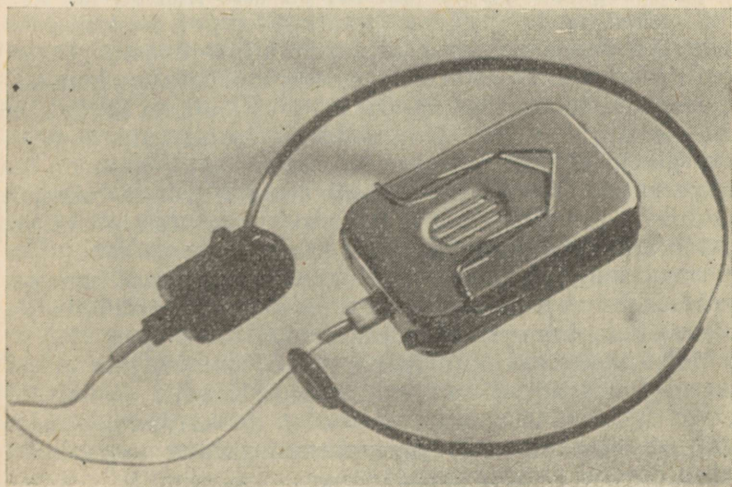
Kuldeaparaat on vajalik tugevaastmelise püsiva nürikuulmise puhul, kui inimene ei kuule harilikku kõnet kaugemalt kui 1—2 m, või kuulmisnõrkuse puhul, kui inimene kuuleb veidi rohkem kui 2 m kauguselt. Kuulmisproteesi ülesandeks sel juhul on parandada kuulmist suurtes ruumides, nagu teatris või kinosaaalis, nõupidamistel jne.

Tuleb arvestada, et kasu kuuldeaparaadist oleneb paljudel juhtudel kuulmiskahjustuse iseloomust. Kõige roh-

kem on kasu kuuldeaparaadist keskkõrvakahjustusest, s. o. helijuhtmehäirest tingitud kuulmisnõrkuse puhul, nagu otoskleroos, kuulmekile kahjustus, krooniline keskkõrva-põletik või selle järgne seisund.

Kuulmise alanemise puhul, mis on tingitud sisekõrva, s. o. helivastuvõtuaparaadi kahjustusest (kuulmisnärvipõletik, müra- ning tingitud kuulmisnõrkus), annab kuuldeaparaadi kasutamine vähem kasu, eriti kui esineb kiirenenud helivaljenemise fenomen. Kiirenenud helivaljenemise fenomeni puhul nõrku helisid ei kuule, kuid valjusid kuulatakse sama valjult või isegi valjemalt. Sel juhul võivad kuuldeaparaadi abil valjendatud helid väga kergesti osutada liiga valjuks ning valmistada kuulmisnõrkuse all kannatavale isikule ebameeldivusi. Kuuldeaparaadi ots-
tarbekohasuse määrab alati arst. Esineb ka kombineeritud kuulmishäireid nii sise- kui keskkõrva üheaegse kahjustuse puhul, mispuhul kuuldeaparaadi kasutamine võib olla küllaltki efektiivne.

Tuleb arvestada, et kuuldeaparaadi kasutuselevõtmine ei anna alati kohe häid tulemusi, vaid alles pärast mõne-aegset harjutamist. Nimelt võimendab kuuldeaparaat



Joon. 11. Kuulmisaparaat tüüp 581-M luutelefoniga.

mitte ainult kõnet, vaid kõiki helisid, mis esinevad ümb-
ruses ja mida kuulmisnõrkuse all kannatav inimene tava-
liselt ei kuule. Seepärast tuleb harjutada ennast kuulma
ainult vajalikke signaale, s. o. kõnet või muusikat, kõik
teised aga välja lülitama. Soovitav on järgnev treeni-
mise viis: esimestel kuudel tuleb ainult kodus kasutada
kuuldeaparaati, seejuures algul vaikselt toas, hiljem aga
mürarikkamas ümbruses. Esialgu peaks vestlema ainult
ühe inimesega, hiljem mitmega. Algul tuleks kaasvestlejal
ütelda aparaati kandvale nürikuuljale aeglaselt üksikuid
sõnu, seejuures mitte väga valjusti, ning alustades arvu-
dest, minnes hiljem üle sõnadele ja tervetele lausetele.
Kui kodus on harjutatud kuuldeaparaati kasutama, võib
sellega juba minna oma töökohta, alles hiljem loengutele,
koosolekutele, teatrisse, kinno ja kontsertidele.

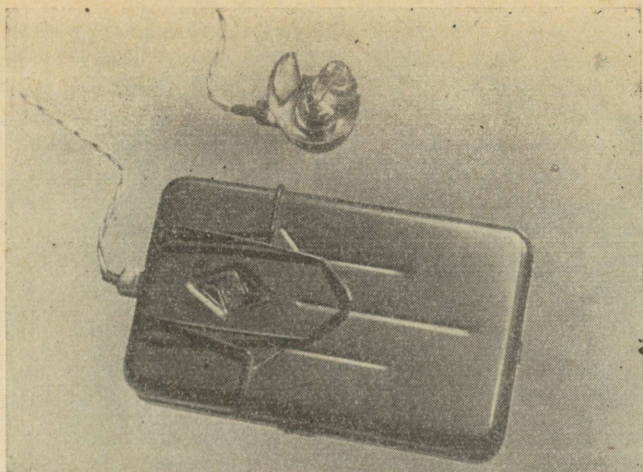
Järgides kuuldeaparaadile lisatud juhiseid, on võimalik
õige pea omandada kuulmisoskus aparaadi abil. Igal juhul on
rumal kohe kergekäeliselt nii tõhusast abimehest loobuda.

Käesoleval ajal valmistatakse Moskvas kuuldeaparaatide
tehases terve rida mugavaid kaasaegseid aparaate,
mis vastavad põhilistele nõuetele: nad on mõõtmetelt väi-
kesed, võimaldavad hästi kõnest aru saada ja annavad nn.
kuulamise mugavuse (komfordi).

Kuuldeaparaat AK-1 (581-M) on ette nähtud nii sise-
kui keskkõrva kahjustusest tingitud kerge-, keskmise- ja
tugevaastmelise kuulmisnõrkuse puhul. Helivastuvõtuaparaadi
kahjustuse puhul esineva kuulmisnõrkuse kompen-
seerimiseks toodetakse aparaati AK-1B, mis on varustatud
õhutelefoniga (BTM). Kuulmekäiku asetatavaid õhutele-
foni pistikuid valmistatakse kolmes moodsas vasemale kui
ka paremale kõrvale. Pistik peab tihedalt asuma välimises
kuulmekäigus. Õige suurusega pistiku kasutamine kõrvas
tõstab heli kuuldavust ja hoiab ära vilistamise. Helijuhte-
aparaadi kahjustuse korral esineva nürikuulmise kompen-
seerimiseks on ette nähtud kuulmisaparaadi mudel AK-1K,
mis on komplekteeritud luutelefoniga KTM (joon. 11).

Moderniseeritud kuuldeaparaat AK-1 (581-M) erineb
varem toodetud aparaadist (tüüp 581) selle poolest, et
temas on kasutatud unifitseeritud ja töökindlaid sõlmi
(valjuse regulaator lülitiga, ümberlülititi) ning on paremus-
tatud skeemi elemente.

Aparaat kujutab endast väikesegabariidilist pooljuhti-
del (transistoritel) ehitatud helisagedusvõimendajat mõõt-

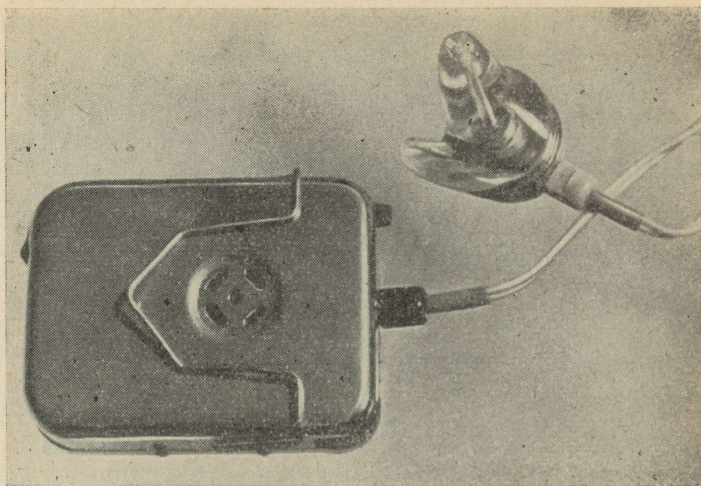


Joon. 12. Kuulmisaparaat tüüp AK-2 õhutelefoniga.

metega $66 \times 44 \times 15,5$ mm. Aparaat kaalub koos toiteallikaga 75 g. Aparaaadi toiteallikaks on üks või kaks kümnekopikasuurust kaadmium-nikkel ketasakumulaatorit tüüp Д-0,06, mis kindlustab tema töö ühe patarei puhul 8—12 tundi ja 4—6 tundi kahe patarei puhul. Pärast seda laaditakse patareid elektrivõrgu vooluga vähemalt 12 tunni jooksul laadimisseadeldise (ЗУ-3) abil. Maksimaalne heli võimendus on 54 dB ühe patareiga toite puhul, kahe patareiga toite puhul 128 dB.

Varematel aegadel olid tarvitusel mitmesuguste süsteemidega kuuldeaparaadid (sõemikrofon jne.), mis tänapäeval ei ole enam kasutusel.

Kuulmisaparaat AK-2K (632) on põhiliselt näidustatud tugevaastmelise kuulmise alanemise kompenseerimiseks luutelefoni abil, kuid võib kasutada ka õhutelefoni, milleks on tarvitusel kuuldeaparaat AK-2B. Aparaat on varustatud erilise lisaseadeldisega (lülitiga) kuulamiseks telefoniaparaadist. Sel juhul asetatakse kuuldeaparaat otse telefonitorule. Aparaaadi toiteks on ette nähtud kaks «Kri-stall»-tüüpi elektripatareid, aga samuti võib kasutada kahte silindrilist kaadmium-nikkel akumulaatorit (ЦНК-0,45). Akumulaatoreid laetakse portatiivse laadi-



Joon. 13. Kuulmisaparaat tüüp BK-3 õhutelefoniga.

misseedeldise abil. Neljast akumulaatorist koosnev kompleks kindlustab kuuldeaparaadi töö poolteiseks aastaks viietunnise igapäevase kasutamise puhul. Kaks «Kristall»-patareid võimaldavad aparaati pidevalt 30 tundi või 6 päeva á 5 tundi päevas kasutada (joon. 12).

Maksimaalne helivõimendus on 70 dB, võimaldab anda (heliväljumistugevus) 132 dB tugevust heli. Aparaaadi mõõdud on $100,0 \times 59,6 \times 19$ mm ja kaal 160 grammi.

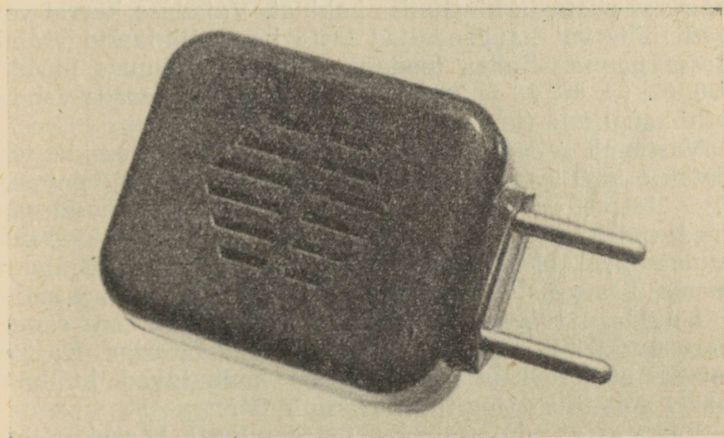
Kuuldeaparaat AK-3 on ette nähtud varaseks kuulmisproteesimiseks koolieelikutel. Kui kooliealised lapsed võivad kasutada tavalisi kuuldeaparaate, siis koolieelikutele on nad liiga keerulised. Neile on vaja aparate, mis on võimalikult lihtsad kasutada. Seda on arvestatud kuuldeaparaadi AK-3 puhul. Kuuldeaparaat AK-3 on ette nähtud 3 kuni 7 aasta vanustele lastele, kuid ka esimese klassi õpilastele. Lapsed peavad kasutama aparate esialgu vanemate inimeste või kasvatajate kontrolli all. Aparaat AK-3 on esimene katseline mudel lastele, kellel esineb keskmise- või tugevaastmeline kuulmisnõrkus. Kuulmispuudujääk kompenseeritakse õhu (mudel AK-3B) kui ka luu (mudel AK-3K) kaudu. Aparaat on varustatud

automaatse helivaljuse regulaatoriga, mille abil võimendatakse tugevaid helisid nõrkadest tunduvalt vähem. See tõttu isegi väga tugevad helid ei ole üleliia valjud. Pärast seda, kui täiskasvanud inimene on aparaadi valjuse ja hääletämbri regulaatori asetanud vajalikule tasemele, võib ka laps ise aparaadi edaspidi sisse ja välja lülitada. Tuleb ainult jälgida, et aparaat oleks alati välja lülitatud, kui laps enam seda ei kasuta.

Aparaadi kasutamisel ei sega nürikuulajat ümbritsevad mürad ja teatud määral paraneb ka kõne kuulmise kvaliteet.

Kuuldeaparaat BK-2 (601) on ette nähtud nõrga- ja keskmiseastmelise kuulmisnõrkuse kompenseerimiseks. Aparaat on varustatud õhu- (tüüp BK-2B) ja luutelefoniga (tüüp BK-2K). Toiteallikaks kasutatakse kettakujulist kaadmium-nikkel akumulaatorit tüüp Д-0,06, mida laetakse vooluvõrgust 3Y-3 tüüpi laadija abil. Maksimaalne akustiline võimendus on 50 dB, annab maksimaalselt 122 dB tugevust heli. Aparaadi mõõtmed on 60×40×16 mm.

Kuuldeaparaat BK-3 (641) on ette nähtud sisekõrva kahjustusest (kuulmisnärv neuriit) tingitud nõrga- ja keskmiseastmelise kuulmisnõrkuse puhul. Et paljud sise-



Joon. 14. Kuulmisaparaadi akumulaatorite portatiivne laadimisseadeldis tüüp 3Y-3.

kõrva kahjustusest tingitud kuulmishäiretega inimesed ei talu tugevaid helisid, siis kuuldeaparaat BK-3 (641) on varustatud automaatse valjuseregulaatoriga. Viimane võimaldab tugevamalt nõrku helisid, nõrgemalt aga tugevaid helisid, seetõttu intensiivsed helid ei tundu liialt valjud ja kärarikkad. Maksimaalne akustiline võimendus 1000 Hz osas on 44 dB ning võimaldab anda kuni 116 dB tugevust heli. Toiteallikaks on üks Д-0,06 tüüpi akumulaator, mida saab laadida ka portatiivse ЗУ-3 tüüpi laadija abil (joon. 13 ja 14).

Kuldeaparaat B3-1 (631) on ette nähtud nõrga- ja keskmiseastmelise kuulmisnõrkuse kompenseerimiseks nii õhu kui luu kaudu. Õhukuulmise kaudu kuulmisnõrkuse kompenseerimiseks on aparaat (tüüp B3-1-B) varustatud õhutelefoniga. Kuulmisaparaadil on naiste juustehoidja kuju, mille kuju ja mõõtmed võimaldavad seda peita ka soengu sisse. Toiteallikaks on Д-0,06 tüüpi kettakujuline kaadmium-nikkel akumulaator. Maksimaalne akustiline võimendus on 40 dB ja maksimaalne helitugevus, mida aparaat annab, on 120 dB. Kaalub 30 grammi.

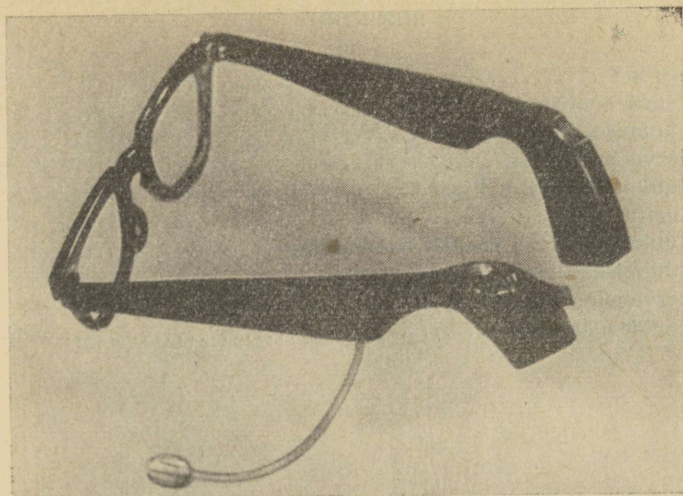
Kuldeaparaat BO-2 (CO-2) omab prilliraamide kuju, kusjuures aparaat on monteeritud prilliraami sanga sisse. Võrreldes vestitaskus või rinnal kantava kuuldeaparaadiga, on kuulmisprillide kandmisel see eelis, et ei kuule häirivat riiete ja hingamise kahinat. Vajaduse korral võivad lühi- või kaugenägijad lasta ka prilliklaasid raamidesse panna. Tehas toodab prilliraame kuues mõõdus (60, 62, 64, 66, 68 ja 70 mm), vastavalt silmaterade-vahelisele kaugusele (joon. 15).

Vastavalt sellele, kumba kõrva on vaja proteesida, toodetakse prilliraame, mille vasemas (BO-2I), paremas (BO-2II) või mõlemas sangas (BO-2III) asub kuuldeaparaadi mehhanism.* Toiteallikaks on kaadmium-nikkel akumulaator Д-0,06. Maksimaalne võimendus on 40 dB, maksimaalselt annab 114 dB tugevasti heli. Kaal 35 grammi.

Kuldeaparaat tüüp 602 ehk «Kristall» on samuti varustatud automaatse helivaljuse regulaatoriga. Kasutamiseks ette nähtud isikutele, kes kannatavad kuulmisnärvi põletikust tingitud nürikuulmist.

Vaatamata miniatuursete ja tehniliselt kõrgekvalitee-

* Paljudel juhtudel annab mõlema kõrva proteesimine hoopis paremat efekti kui ühe kõrva proteesimine.



Joon. 15. Kuulmisaparaat (prillid) tüüp BO-2.

diliste kuuldeaparaatide tootmisele, ei saa osa nürikuul-
jaid neid kasutada ja on sunnitud välja vahetama kuulmis-
torude (kuulmissarved) vastu. Kuulmistorud valjendavad
helisid väga vähesel määral, kuid nad ei muuda hääle
tämbrit. Kuulmistorud on leidnud kasutamist peamiselt
vanaduskuulmisnõrkuse puhul.

Kuuldeaparaate kirjutatakse välja suuremate poliklii-
nikute kuulmisproteesimise kabinettides kõrva-nina-
kurguarsti poolt, kes valib ka aparadi tüübi. Helijuhte-
aparaadi kahjustusel, mille puhul luu kaudu kuulmine on
parem kui õhu kaudu, sobib luutelefoniga varustatud
kuuldeaparaat. Pärast kuuldeaparaadi väljakirjutamist
tuleb aparaat välja osta arstiriistade kauplusest. Tasuta
kuuldeaparaadi väljastamine on ette nähtud Suure Isa-
maasõja invaliididele, tööinvaliididele, vanaduspensionäri-
dele, personaalpensionäridele ja viimase ülalpidamisel
olevatele perekonnaliikmetele, lapsest saadik invaliidi-
dele, kuni 16 aasta vanustele lastele ja Suures Isamaa-
sõjas langenu perekonnaliikmetele, kes saavad langenu
eest pensioni. Üleliidulise Kurtide Ühingu liikmetele väl-
jastatakse samuti kuuldeaparaadid tasuta.

SISUKORD

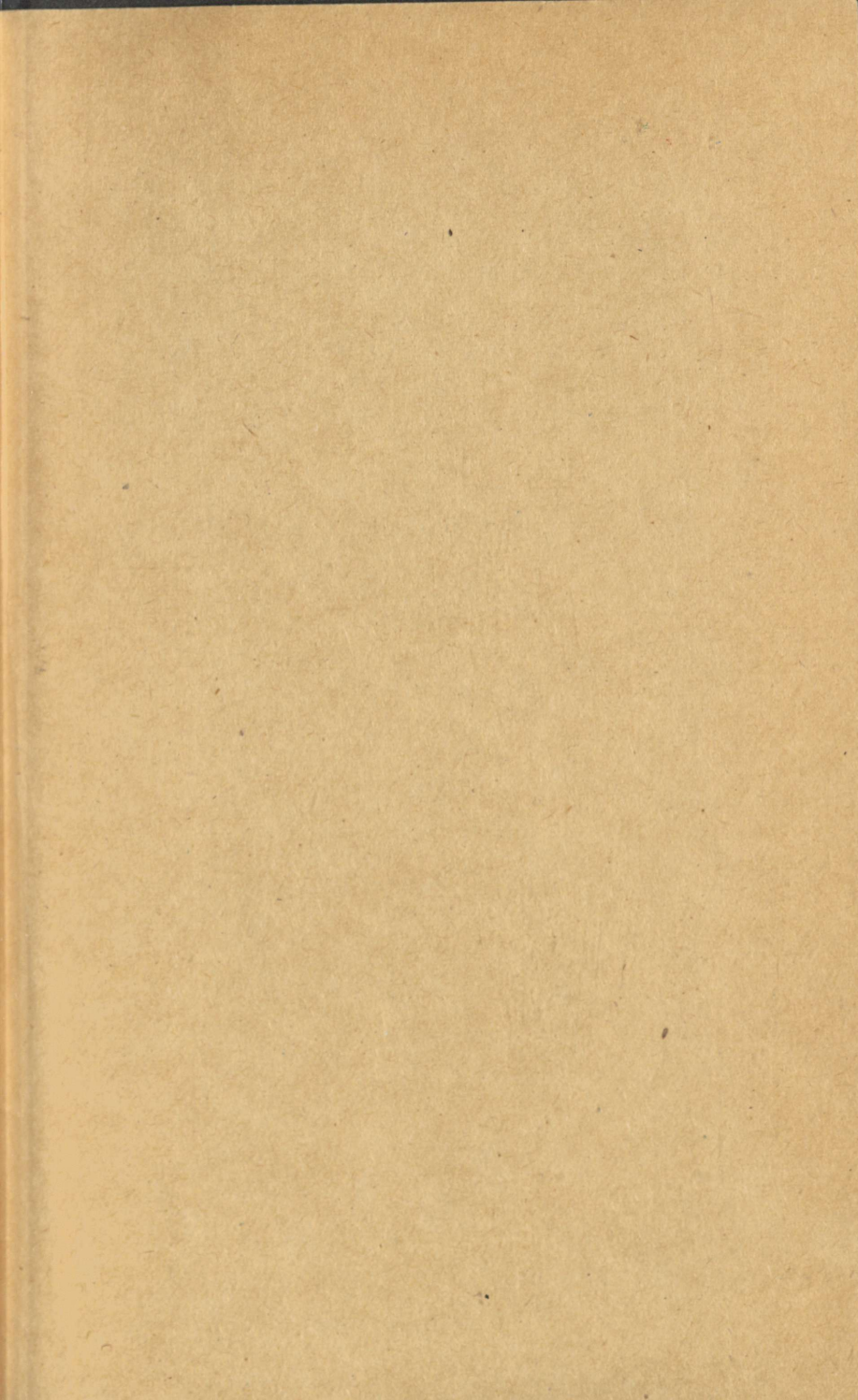
Eessõna	3
Kõrva anatoomia	5
Kuulmise füsioloogia	10
Kõrva arenemine	18
Kuulmishäirete põhjused	22
Kurttummus	41
Kuulmisteravuse kindlaksmääramine	43
Kuulmiskahjustuste profülaktika	49
Kõrvahaiguste ravi	56
Kuuldeaparaadid	63

Арвид Лутс
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ТУГОУХОСТИ
На эстонском языке
Художественное оформление А. Сяде
Издательство «Валгус»
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

Toimetaja I. Rajasaar.
Kunstiline toimetaja A. Säde.
Tehniline toimetaja M. Kukerman.
Korrektorid T. Eriksoo ja S. Vettik.

Laduda antud 29. XII 1969. Trükkida antud 2. IV 1970. Kohila Paberi-
vabriku trükipaber nr. 2, 54×84/16. Trükipoognaid 4,5. Tingtrükipoog-
naid 3,78. Arvestuspoognaid 3,93. Trükiarv 10 000. MB-02197. Telli-
muse nr. 4136. Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk t. 40/42.

Hind 12 kop.



12 kop.

A-30568

76 735

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00494970 9