

VAŽNOST I ULOGA MEDICINSKE AUDIOLOŠKE SLUŽBE U MEDICINI RADA

M. PRAŽIĆ

*Audiološki centar, Klinika za bolesti uha, grla i nosa Medicinskog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb*

Opisuju se osnovni zadaci audiološke službe u medicini rada s obzirom na sve veći broj izvora buke u modernoj industriji. Ističe se da takve zadatke moraju obavljati dobro uvježbani audiološki timovi pripravnici za otkrivanje štetnih učinaka na sluh i to već u samom početku, ali i za utvrđivanje mogućih simulacija, agravacija ili disimulacija. Spomenuti timovi sastavljeni od audiologa i audiometrista moraju biti i prikladno opremljeni suvremenim aparatima i kvalitetnom tihom komorom. Upozorava se da takvih timova u nas ima jako malo pa se često događa da audiometrijske analize izdaju i nedovoljno kvalificirane osobe. To, međutim, može u radnika s previđenim početnim oštećenjem sluha i vestibularnog aparata, a koji rade na visinama, imati teških posljedica pa se upozorava na moguće nesreće na poslu i posljedičnu odgovornost.

Medicinska audiološka služba u svoj redovni rad uključuje tonalno liminarno audiometriiranje, široko područje supraliminarne govorne audiometrije, važno polje audiometrijske tehnike i metodike razotkrivanja simulacija, agravacija i disimulacija. Konačno, ona u svoj rad uključuje ocjensko kvalifikacijski postupak s obzirom na zahtjeve forenzike u sudskim i parničnim postupcima, zatim za socijalno osiguranje u toku mirovinsko-invalidskog postupka, te područja osigurateljne medicine u okviru osiguravajućih zavoda s obzirom na ocjenu invaliditeta. Medicinska audiološka služba ispituje ne samo sluh i njegova oštećenja, nego i vestibularni organ s obzirom na njegov primarni i dominantni simptom vrtoglavicu, sa svim njezinim popratnim simptomima i implikacijama.

Već iz dosada izloženog proizlazi da je audiološka obrada svakog pojedinog slučaja, koji medicina rada upućuje medicinskoj audiološkoj službi složen zadatak, koji gotovo redovito ima dalekosežne posljedice i s obzirom na forenzičke i invalidsko-mirovinske, a pogotovo osigurateljno-medicinske konsekvencije.

Audiološka služba obuhvaća dva oblika obrade, i to jedan koji obavlja otorinolaringolog-audiolog, a drugi zadatak audiometrista, dakle osobe srednje medicinske izobrazbe, osobe koja će nakon obavljenog audiometrijskog ispitivanja predati audiogram otorinolaringologu-audiologu, a ovaj će, nakon obavljenog otorinolaringološkog pregleda audiogram očitati, te dati mišljenje, dijagnozu i po potrebi odgovarajuću ocjenu stanja oštećenja.

Da audiološka obrada bude kompletna i medicinski zaokružena, potrebno je da je provodi specijalna ekipa, koja je za to i stručno i tehnički kvalificirana. Prvi član te ekipe je otorinolaringolog-audiolog. Samo on može obaviti kompletnu audiološku obradu pojedinog ispitanika i dati ocjenu o radnoj sposobnosti, odnosno nesposobnosti s obzirom na oštećenje sluha, što povlači za sobom određene materijalne obveze bilo po forenzičkoj, bilo po invalidsko-mirovinskoj, ili osigurateljno-medicinskoj osnovi, a poneki put dapače i po dva, pa i sva tri vida zajedno, što pogotovo onda upozorava na važnost i dalekosežnost takvoga dokumenta.

Drugi član ekipe je audiometrista. Pravih izučenih i kvalificiranih audiometrista srednjeg medicinskog profila, koji su svoje zvanje stekli na onih nekoliko audioloških ustanova koliko ih ima u nas, zapravo je veoma malo. Za to ima tek djelomice opravdanih razloga. Međutim, osoba koje obavljaju audiometrijska ispitivanja ima u nas razmjerno mnogo. No, gotovo bez iznimke, svi ti audiometristi su osobe koje znaju obavljati tek standardno liminarno tonalno audiometriranje i ništa više, no i to su naučili na brzinu, u nekoliko dana gledanja, bez stručnog vodstva i bez ikakvog teorijskog predznanja. Velik broj bolničkih i zdravstvenih ustanova ima audiometre i audiometriste, no nemaju audiologe-otorinolaringologe, niti stručno osposobljene audiometriste srednje medicinske spreme. Takvi priučeni audiometristi samostalno obavljaju audiometriranja, a dobivene audiograme prezentiraju svome šefu liječniku, koji nije audiolog, koji takav audiogram prihvaća, te daje odmah i dijagnozu, a po potrebi i ocjenu.

Treći važan činilac za rad audiološke ekipe jest kvalitetna tiha komora i odgovarajuće aparature za kompletnu audiološku obradu. I taj faktor zadovoljen je samo u audiološkim ustanovama. Iz izloženoga proizlazi da kvalitetnih i kompletnih audioloških ustanova u nas ima malo, međutim mjesta i radnih jedinica u kojima se ispituje stanje sluha ima, naprotiv razmjerno mnogo. Većina bolničkih i zdravstvenih ustanova ima audiometar koji je najčešće smješten u improviziranu prostoriju za audiometriranje, a ta redovno ne odgovara normama i standardima, predviđenim za tihe komore. Audiometrijska ispitivanja obavlja ili zdravstveni tehničar ili medicinska sestra. Oni su redovno tek priučeni na osnovnu tehniku liminarnu tonalnu audiometrije. Otorinolaringološki status i obradu audiograma obavit će otorinolaringolog, ako ga u toj ustanovi ima, no ima ustanova u kojima ga uopće nema, pa audiogram potpisuje bilo koji liječnik te ustanove. Većina zdravstvenih ustanova, koje obavljaju ovakvu audiometrijsku službu, opravdavaju taj posao

argumentom da oni obavljaju samo početnu trijažu radnih populacija, koje ili već rade ili treba da počnu raditi u uvjetima buke. U toj trijaži oni izdvajaju slučajeve s patološki, odnosno promjenjenim audiometrijskim nalazima i te slučajeve upućuju u audiološku ustanovu na daljnju dijagnostičku obradu, pa na taj način oterecuju pritisak na audiološke ustanove. No tu se odmah postavlja pitanje: Mogu li te i takve zdravstvene ustanove i jesu li zakonski stručno kvalificirane za to da u danom trenutku ocjenjuju što je normalan, a što patološki status sluha pojedinog radnika? Njihov argument bi možda još i mogao biti opravdan i donekle prihvatljiv, no samo uz uvjet da od njih izdan audiogram ima pouzdanu i objektivnu vrijednost i težinu sudskog dokumenta, koji će povući za sobom i odgovarajuće reperkusije i implikacije upravo u smislu da li je konkretni audiogram toliko kvalitetan da u danom momentu može poslužiti kao pouzdan sudski dokument. Što to praktički znači? Rutinska audiometrijska obrada treba da, dâ radniku dozvolu za nastavak rada u uvjetima buke, odnosno da mu dâ pravo da takav rad zasnjuje s poduzećem u koje će nastupiti, a nastupit će na svoje radno mjesto samo ako audiometrijsko ispitivanje pokaže da on ima normalan sluh. Bez obzira na činjenicu da sama audiometrijska pretraga, ako na nju nije nadovezan kvalitetan otorinolaringološki pregled, mora imati tek relativnu, pa i uvjetnu vrijednost, ne smije se izgubiti iz vida i činjenica da je radnik koji dolazi na trijažni pregled stanja sluha svjestan činjenice da mu dozvola za rad ovisi isključivo o tome da li će dobiti uredan audiometrijski nalaz ili neće. Upravo zato poneki će se radnik upustiti u disimuliranje za vrijeme audiometrijskog ispitivanja, pa će audiometrist, ako nije vješt i upućen u tehniku demaskiranja, ispostaviti uredan audiometrijski nalaz.

Valja dalje upozoriti na još jednu činjenicu, s obzirom na štetni učinak buke na sluh. Još prije dva-tri desetljeća smatralo se (1) općenito da buka oštećuje sluh na specifičan način, pa se redovito govorilo o specifičnim i tipičnim audiometrijskim krivuljama kod akustičke traume, dakle o specifičnim i tipičnim oblicima oštećenja sluha, upravo uslijed djelovanja buke. U tome smislu i na osnovi takva shvaćanja smatralo se da buka svojim jakim akustičkim pritiscima i opterećenjima u prvome redu na provodni aparat srednjeg uha, no posredno i indirektno, preko labirintne tekućine mehanički oštećuje osjetne stanice Cortijeva organa. *Ruedi i Furer* (2) izgradili su za ono vrijeme, prije tridesetak godina, originalnu teoriju nastajanja akustičke traume, koja je na mehanički način nastojala objasniti i protumačiti patofiziološki mehanizam nastajanja oštećenja sluha. Koliko god je ta teorija dočekana tada s oduševljenjem i koliko god je, barem u prvo vrijeme, izgledalo barem tako, dobro tumačila patofiziološki mehanizam nastajanja oštećenja sluha kod akustičke traume, uskoro se pokazalo da je ta teorija potpuno pogrešna, jer su se i kod niza drugih etiogenetskih uzroka našli isti oblici oštećenja, iste audiometrijske krivulje, pa i isti tok evolucije u stupnjevanju težine oštećenja sluha. Iz toga je slijedio samo jedan zaključak: da objašnjenje nastanka oštećenja sluha treba

tražiti na sasvim drugom području i u sasvim drugačijem mehanizmu, no svakako ne u čisto mehaničkom. Pravo tumačenje dato je prije desetak godina, i to tek kada je u istraživanju etiogeneze oštećenja sluha upotrijebljena elektronska mikroskopija radi verificiranja najfinijih intracelularnih promjena u osjetnim stanicama Cortijeva organa (3—5). Prema tim istraživanjima osnovni i primarni etiogenetski faktor oštećenja sluha lokaliziranih u osjetnim stanicama leži u anoksiji, odnosno u hipoksiji, do koje dolazi uslijed spazma arteriola arterije auditive interne, koja opskrbljuje krvlju unutrašnje uho. Osjetne stanice Cortijeva organa, kao uostalom i sve visoko diferencirane stanice u organizmu, a osobito u mozgu, jako su osjetljive već i na hipoksiju a pogotovo na anoksiju, pa će u promijenjenim uvjetima prokrvljenosti dakle smanjenja dotoka krvi, morati dolaziti do poremećenih metaboličkih procesa u osjetnim stanicama, a kasnije i do propadanja tih stanica. Najosjetljiviji su u superstrukturama osjetnih stanica mitohondriji, najvažniji elementi za metabolizam svake stanice. Oni već i kod manjih hipoksičnih stanja počinju bubriti, a ako se ta stanja produže ili pogoršaju, oni se raspadaju, a nestajanjem mitohondrija osjetna stanica postaje nesposobna za obavljanje svojih složenih metaboličkih procesa, pa će i njezina funkcija prestati. Sasvim je naravno da jednom započet patološki proces na strukturama osjetne stanice ne regredira, nego samo progredira. Do spazma u arteriolama dolazi zbog poremećenih ili promijenjenih neuralnih impulsa, koji pristižu iz središnjeg živčanog sustava, a do njih dolazi uslijed štetnog djelovanja buke na taj sustav, te na njegov simpatički i parasimpatički dio koji vezuje središnji živčani sustav s unutarnjim uhom u cjelini, pa prema tome i s osjetnim stanicama Cortijeva organa. Treba osobito istaći da su oštećenja osjetnih stanica Cortijeva organa, bez obzira na uzrok i porijeklo, ireparabilan, progresiv i neizlječiv degenerativni proces, što znači: kada je jednom oštećen sluh kao posljedica propadanja osjetnih stanica Cortijeva organa, propale osjetne stanice ne mogu se nadomjestiti novim i mladim osjetnim stanicama, pa ne dolazi u obzir nikakvo poboljšanje ili restituiranje oštećenog sluha. Svemu ovome treba dodati još jednu činjenicu. Jednom etablirano perceptivno oštećenje sluha uslijed bilo kojeg od navedenih etiogenih faktora (6) ne može se shematizirati niti generalizirati s razloga što problem i etabliranja, a pogotovo daljnje progresije i deterioracije u znatnoj mjeri ovisi o jednom potpuno nedefiniranom i za sada imponderabilnom faktoru, a to je individualna predispozicija, u smislu veće ili manje osjetljivosti na štetno djelovanje buke, pa sve do izrazite preosjetljivosti, no ne samo na štetno djelovanje buke nego i na sve ostale kako egzogene tako i endogene agense i faktore.

Nekad se općenito smatralo da buka, ako ne prelazi unutar standardnog frekventnog raspona audiometra razinu od 80 do 85 decibela, ne djeluje štetno na sluh, pa se zato u audiologiji još donedavna mnogo operiralo specijalnim terminom »kritične razine buke« (7) koji se držao navedenih vrijednosti. Pokazalo se, međutim, da takvo shematiziranje ima samo relativnu vrijednost, jer se uz sam faktor buke ne uzima u

obzir i superponirani, a po štetni učinak mnogo važniji faktor, a to su vibracije (8). Osim toga ne vodi se računa o drugoj važnoj činjenici. Naime, svaka radna populacija koja radi u buci sastoji se od tri karakteristične grupe. U prvoj grupi, a nju sačinjava oko 80% radnika, nalaze se oni koji će na buku reagirati onako kako mi to po svojim iskustvima i saznanjima očekujemo, tj. ti radnici, ako rade dulje vremena, npr. 10, pa i više godina u buci, dobit će oštećenja sluha, koja nazivamo profesionalnim oštećenjima sluha po tipu akustičke traume. Ta će oštećenja već prema jačini buke s jedne strane, a duljini staža koji je radnik proveo u buci, biti ili blaža ili teža. Samo od buke iznad 100 dB intenziteta bit će oštećenja jaka, pa i teška, a do njih će dolaziti i nakon relativno kraćeg vremenskog izlaganja jakoj buci. U drugoj grupi, a ta obično predstavlja 10% populacije, nalaze se radnici, koji su, praktički promatrano, gotovo neosjetljivi na štetno djelovanje buke. To znači da će audiološka obrada takvih radnika i nakon 10 godina rada u buci utvrditi gotovo normalan sluh, s tck blagim tipom oštećenja u smislu akustičke traume, ako se na nju nije u međuvremenu nadovezala i prezbiakutička komponenta. Konačno u trećoj grupi, u kojoj se nalazi oko 10% ispitanika, nalaze se radnici koji su osjetljivi na štetno djelovanje buke, što znači da ćemo u njih utvrditi teža, pa i teška oštećenja sluha već u prvim godinama rada u buci. To pak znači da je svaki deseti radnik svake radne populacije osjetljiv na štetno djelovanje buke, pa će takav radnik, ne bude li na vrijeme otkriven, već u relativno kratkom intervalu zadobiti oštećenje sluha. Prema tome, zadatak je audiološke službe ne samo rutinska audiološka perlustracija stanja sluha svakog pojedinog radnika koji radi u buci, nego i pravodobno otkrivanje onih koji su preosjetljivi na djelovanje buke, kako bi se na vrijeme izdvojili iz neprikladnih radnih uvjeta.

Sve do prije desetak godina raspravljalo se samo o štetnom djelovanju buke na sluh, pa je i sav istraživački rad bio usmjeren s jedne strane na proučavanje patofiziološkog mehanizma nastajanja tih oštećenja, a s druge strane na studij kvaliteta same buke s obzirom na njezine mehaničke karakteristike. Međutim, u taj se studij u posljednje vrijeme uklapa i jedan novi činilac, a to su vibracije (8). Vibracije su niskofrekventni impulsi, dakle impulsi ispod donje granice ljudske slušne percepcije. To je akustičko područje, koje se spušta od 20 herca naniže sve do 0,5 herca. To tzv. infrazvučno područje izbacilo je u prvi plan niz pitanja i problema, od kojih za mnoga još nema pravih rješenja, no već sada je očito da su vibracije u ponekim postavkama promijenile ranije shvaćanje patofiziološkog mehanizma nastajanja oštećenja sluha uslijed djelovanja buke. Već činjenica da vibracije ne djeluju specifično i samo na sluh, nego na čitav organizam, na sve njegove organe i strukture, od središnjeg živčanog sustava do krvožilnog sustava i da vibracije napadaju mehanizam djelovanja parasimpatičkog i simpatičkog autonomnog živčanog sustava, jasno upućuju na to da se vibracije mnogo značajnije uvlače u suvremeni urbanizirani i industrijalizirani način i ritam života nego što se to uočava i misli. Osim toga mnogo je važnija okol-

nost da se vibracije superponiraju na standardnu buku i u industriji i u javnom prometu pa i u svakodnevnom životu. Već iz ovog proizlazi da će biti sve teže lučiti direktne akustičke traume, *sensu strictiori*, od oštećenja kod kojih će se raditi i o superpoziciji štetnog djelovanja vibracija s jednom ne malom objekcijom, da će oštećenja u organizmu i mimo sluha poneki put biti i teža od oštećenja sluha.

Sasvim je razumljivo da je problem vibracija u posljednje vrijeme postao jedno od najvažnijih i najhitnijih pitanja. Kako radnika zaštititi ne samo od buke, nego i od vibracija? Dovoljno će biti ako istaknem da se trenutno radi o otprilike 25 000 radnika, za koliko sada znamo, koji u šumskoj industriji rade motornim pilama, a koji su najizraženije pogođeni pored buke i jakim vibracijama, pa se u tih radnika već nakon relativno kratkog staža verificiraju oštećenja sluha. Pored tih oštećenja, koja se javljaju u visokim postocima, nadovezuju se i oštećenja na tijelu i njegovim organima i sustavima, što spada u sasvim drugo područje patologije, a to je područje vibracijske bolesti, koju ću ovaj put ostaviti po strani.

Sasvim zasebno mjesto u zajedničkoj suradnji audiološke službe i službe medicine rada predstavlja pitanje dozvole rada za radnike s kroničnim gnojnim otitidama i kroničnim adhezivnim otitidama. I kod jednih i kod drugih audiometrijska obrada će registrirati određena oštećenja sluha, blaže i umjerene težine. Na prvi pogled moglo bi se zaključiti, a tako se ponegdje i događa, da svim takvim radnicima treba odbiti pravo za zasnivanje radnog odnosa. Međutim, to pitanje treba ipak malo potanije razmotriti, jer bi takvo pojednostavljivanje i shematiziranje bilo i s audiološke, a pogotovo sa socijalne strane pogrešno, jer se u praksi radi ne o pojedincima, nego o stotinama ovako stigmatiziranih radnika. Stav suvremene audiologije o tome pitanju je slijedeći: Kod svake aktivne supurativne otitide treba razlikovati dvije različite grupe: u prvoj se grupi nalaze slučajevi kroničnih supurativnih otitida, tzv. mezotimpanalnog tipa. To su kronične supurativne otitide, kod kojih je proces lokaliziran samo na sluznicu srednjeg uha, a glavna im je značajka da pored odgovarajuće otoskopske slike audiometrijski nalaz pokazuje čistu provodnu redukciju sluha. Kod druge grupe kroničnih supurativnih otitida radi se o procesu koji je zahvatio i koštane strukture srednjeg uha, dakle o ostitičkom procesu, za koji postoji i odgovarajuća otoskopska slika. No pored te slike i audiometrijski nalaz pokazuje ne čistu provodnu redukciju sluha, nego redukciju sluha tzv. mješovitog tipa, što znači da se pored provodne komponente u audiogramu javlja i perceptivna slika redukcije sluha, i to redovito u gornjim frekvencijama. Pored tih dviju grupa, postoji još jedna klinička grupa, a to je grupa zaliječenih kroničnih supurativnih otitida, te kroničnih adhezivnih otitida. I jedne i druge opet se razdvajaju u po dvije podgrupe, i to u one s čistom provodnom audiometrijskom krivuljom i na one s mješovitom krivuljom.

Kakav stav treba zauzeti prema svim tim slučajevima? I audiološke studije i praktična iskustva pokazala su da su kronične supurativne oti-

tide provodnog tipa u audiološkom smislu benigne, jer njihov mezo-timpanalni proces služi u mehanizmu slušanja kao zaštitno sredstvo, kao svojevrsan antifon protiv štetnog djelovanja buke, što znači da takvim ljudima ne treba braniti da rade u buci uz standardne individualne zaštitne mjere koje vrijede za sve ostale radnike. Doduše jedina mjera opreza koju kod ovakvih radnika treba poduzimati jest da ih treba svakih pola godine otoskopski kontrolirati i audiometrirati. Naprotiv, osobe u kojih postoji mješoviti oblik redukcije sluha treba smatrati osjetljivima na štetno djelovanje buke, pa im ne treba davati dozvole za rad u buci. Sasvim je naravno da takvu trijažu i selekciju treba da obavlja audiološka služba.

Preostalo je još jedno važno pitanje s kojim se ne tako rijetko susreću medicinari rada, a koje oni niti mogu, a niti smiju sami rješavati uz pomoć *ad hoc* uvedene obične audiometrije u cilju čiste perlustracije stanja sluha na osnovi tonalnog liminarnog audiograma. To je pitanje radnika koji treba da rade na visini, tj. na skelama i sl. Kod svih njih se postavlja pitanje stanja sluha i stanja vestibularnog aparata. Do sada se tom pitanju nije posvećivala osobita pažnja, no razmjerno visok postotak nesreća pri radu na visokogradnjama jasno upozorava na to da se upravo stanju vestibularnog organa treba ukazivati jednaka važnost kao i stanju sluha. Stanje vestibularnog organa ispituje audiološka služba, pa je i na tome području neizbježna uska i kontinuirana suradnja između službe medicine rada i audiološke službe. Kakve pravne implikacije može sa sobom povući atest s urednim sluhom, a bez stanja vestibularnog organa u slučaju nesreće, ne treba posebno isticati, pa je zato očito da će u budućnosti kompletna audiološka obrada svakog radnika biti *conditio sine qua non*.

Ocjena radne sposobnosti odnosno nesposobnosti s obzirom na štetno djelovanje buke treba da bude timski rad službe medicine rada i audiološke službe i tek na osnovi zajedničkog rada moći će se davati nalazi, koji će biti u skladu sa suvremenim naučnim dostignućima i iskustvima.

Literatura

1. Sataloff, J.: Industrial Deafness, McGraw Hill, New York, 1957.
2. Ruedi, F., Furer, B.: Das akustische Trauma, S. Karger, Basel, 1947.
3. Contu, A., Borgo, F.: Behaviour of cytochrome oxidase activity in the cochlea of the guinea pig following acoustic stimulation, Acta otolaryngol. (Stockh), 58 (1964) 321.
4. Eckel, W., Altenburger, K.: Streptomycinschäden des Ohres, Marchold, Leipzig, 1960.
5. Engstrom, B.: Effect of high intensity noise at inner ear sensory epithelia, Acta otolaryngol. (Stockh.) (Suppl.)
6. Pražić, M., Salaj, B.: Ototoxicity in children caused by streptomycin, Audiology, 14 (1975) 173.
7. Pražić, M., Salaj, B.: Audiološka analiza radnika brodogradilišta »3 maj«, Arh. hig. rada, 7 (1956) 161.
8. Pražić, M.: Vibracijska bolest. Suvremeni problemi u otorinolaringologiji, Klinika za bolesti uha, grla i nosa Medicinskog fakulteta u Zagrebu, Salata, Zagreb, 1974.

*Summary*THE IMPORTANCE AND PLACE OF MEDICAL AUDIOLOGY IN
OCCUPATIONAL HEALTH

Medical audiology is concerned with the state of hearing and its damages and lesions as well as with the pathology of vestibular disorders. It is particularly important in various forensic procedures and also for health insurance institutions. The audiological examination consists of two parts: the first is performed by an otorhinolaryngologist-audiologist and the second by an audiometrist (nurse or technician). The important anamnestic procedure is performed by a medical audiologist in the first stage of the examination and then follows the ear, nose and throat examination. Diagnosis and conclusions come at the end of the treatment. The role of the audiometrist is also important. He must have a sound practical and theoretical training in all audiometrical procedures since the audiogram for which he is responsible may serve as an important document for various institutions. The actual interpretation of the audiogram is equally essential, particularly in the case of a causal relationship of the present state of hearing and the incriminated injury. Previously, it was maintained that only noise causes impairments of hearing but now it is known that vibrations are equally harmful. Therefore it is important that all workers working under noise and vibrations undergo a detailed audiological examination.

*Audiological Center, Department of
Otorhinolaryngology, Medical Faculty, University of Zagreb*