

**Dorđe Kostić**, Institut za eksperimentalnu fonetiku i patologiju govora, Beograd,

**Dr Čedomir Ilić**, Gradska bolnica — Beograd

**Dr Slavčo Keramičičevski**,

Fonijatrijsko audiološki centar SRM, Skoplje,

**Dr Miroslav Nikolić**, Gradska bolnica, Beograd i

**Inž. Dušan D. Kalić**, Institut za eksperimentalnu fonetiku i patologiju govora, Beograd

## UTVRĐIVANJE REFERENTNOG NIVOA TONALNE AUDIOMETRIJE

Savremeno društvo sve više se susreće sa problemom sluha delom zbog toga što slušno oštećena lica sve više teže da se oslobode hendikepa, a delom zbog toga što saobraćaj i industrija dejstvuju na povećanje slušnih oštećenja. Problemi sluha su toliko zahvatni da traže mogućnosti za medicinsko, pedagoško i sociološko rešenje, ali sva ta rešenja efikasna su samo onda ako se adekvatno izvrši dijagnoza slušnog oštećenja. Prvi korak pri uspostavljanju dijagnoze jeste utvrđivanje stepena slušne oštećenosti, tj. sposobnosti slušnog sistema da primi spoljni zvučni svet.

Poslednjih 20 godina u dijagnozi slušnih oštećenja prešlo se od mehaničkih izvora zvuka na elektronske, odnosno elektroakustičke izvore zvuka. Pojava tonalne audiometrije, koja je zamenila sistem dijapazona, unela je u praksu niz problema koji se u svima zemljama, pa i u našoj, svakako osećaju.

Prva grupa problema odnosi se na stabilnost elektronskih aparata, na referentni nivo zvučnog pritiska, i na uspostavljanje ostalih tehničkih kriterijuma.

Druga grupa problema proističe iz metode audiometriranja, a treća od samog subjekta koji se ispituje.

Prva grupa problema je opšteg karaktera jer je stvar egzaktnosti i dogovora, a druga grupa problema je stvar metodologije.

Treću grupu problema treba ispitati i utvrditi u kojoj meri dejstvuju faktori kulture i drugih osobina koje može da ispolji jedna ljudska grupacija istorijski i ekonomski povezana.

U našoj zemlji primećeno je da se audiogrami jednog subjekta, dobijeni na različitim mestima, ne poklapaju iako vremenski period nije bio takav da bi se to moglo pripisati progresu oštećenja ili izlećenja. Te se razlike nisu mogle zanemariti, pa su unosile zabunu. Dijagnostičari nisu imali dovoljno sigurnosti u svoju, odnosno tuđu opremu, kao ni u uslove pod kojima je ispitivanje vršeno.

Ovakvo stanje je naročito otežavalo praćenje kretanja oštećenja sluha što je dovodilo do nesigurnosti u odabiranju mera koje su usmeravane na medicinsku ili pedagošku intervenciju. Da bi se ovakvo stanje otklonilo bilo je potrebno započeti radove na utvrđivanju referentnog nivoa kako sa tehničko-instrumentalnog stanovišta, tako i sa metodološkog i subjektivnog stanovišta.

Ovaj rad, koji podnosimo Prvom jugoslavenskom simpozijumu o rehabilitaciji osoba s oštećenim sluhom, treba shvatiti kao inicijativu za otpočinjanje ovakvog posla u našoj zemlji oko koga bi trebalo da se okupe zainteresovani stručnjaci kako bi on mogao dobiti onaj stepen korisnosti koji je neophodan da bi mogao da bude podloga za izrađivanje jugoslovenskog standarda i uspostavljanje kriterija za tonalnu audiometriju.

Mi smo odabrali **Petersov** audiometar kao instrument za utvrđivanje referentnog nivoa. To smo učinili zbog toga što po opštoj oceni ovaj instrumenat spada u najpouzdanije elektronske uređaje za ispitivanje sluha u svetu. Njegove frekvencije smo proverili pomoću laboratorijskog standarda za 1000 Hz (firme General Radio, Type 723), a intenzitetni nivo kalibrisali laboratorijskim kondenzatorskim mikrofonom (General Radio Type 1551-PI).

Audiometar Audiološko fonijatrijskog centra SR Makedonije u Skoplju baždari smo u laboratoriji Instituta za eksperimentalnu fonetiku, a isto tako smo izvršili i baždarenje Petersovog audiometra Gradske bolnice u Beogradu. Time smo postigli unificiranost instrumenata koji su svi imali baždarenu frekvenciju, intenzitet i atenuatorsku skalu.

Subjekte smo podelili u tri grupe. U prvu grupu stavili smo subjekte od 12 do 17 godina, u drugu od 18 do 23 godine, a u treću od 24 do 30 godina.

Svaki subjekt je ispitivan u četiri različita doba dana. Prvo ispitivanje je vršeno ujutru, drugo u podne, treće popodne, a četvrto ispitivanje vršeno je uveče. Ovo je učinjeno zbog toga što smo pretpostavljali da će faktor dnevnog zamora i faktor alertnosti uticati na rezultate.

Broj muških i ženskih subjekata bio je isti za svako starosno razdoblje. Tako smo dobili parametre koji su pružili mogućnosti posmatranja po osi starosti i po osi dnevnog zamora.

Ispitivanja su izvršena frekvencijama od 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 i 8000 Hz, različitog intenziteta, od 40 db do 10 db, u skokovima po 5 db.

Ovako postavljen plan rada sačinjava prvu etapu, dok bi druga etapa obuhvatila po istom principu starosni raspon od 30 do 60 godina i treća etapa od 60 do 80 godina. Ove etape nemaju karakter kategorisanja, već su samo tehnička raspodela.

Imajući u vidu istorijske i ekonomske raznovrsnosti koje karakterišu naše jugoslovenske narode, mi smo pošli od pretpostavke da postoje izvesne divergencije na teritoriji Jugoslavije koje bi istraživački radovi trebalo da potvrde ili opovrgnu. Više zbog organizacije samoga posla otpočeli smo ove poslove sa makedonskom populacijom za starosni uzrast od 12 do 17 godina, pa smo potom izvršili samo refleks najupadljivijih rezultata za starosno područje od 18 do 23 godine. Ovo nam je bilo potrebno više kao eksperiment kojim bi se u samom početku uočila njegova opravdanost.

Rezultati do kojih smo došli u ovim merenjima pokazuju:

1. Jutarnje merenje grupe subjekata od 12 do 17 godina dalo je bolje rezultate od večernjeg merenja. Može se govoriti o opadanju sposobnosti tokom jednog dana za raspon od najmanje 5 db. Podnevni i popodnevni nivo stoji negde između jutarnjeg i večernjeg. Ova se pojava približno ponavlja za svaku godinu od dvanaeste do sedamnaeste kako za levo, tako i za desno uho.

2. Druga karakteristika o kojoj je potrebno povesti računa jeste ta što na celom razdoblju od 12 do 17 godina dolazi do odstupanja od britanskog standarda. To odstupanje za 125 Hz iznosi +10 db do + 15 db i smanjuje se približavajući se ka 1000 Hz gde se poklapa sa ovim standardom. Tako bi referentna pozicija na 125 Hz bila + 15 db u odnosu na britanski standard i postepeno bi opadala na 0 db na 1000 Hz.

3. Zapaža se da je referentna pozicija stabilnija između 1000 i 2000, odnosno 3000 Hz (ne uključujući 3000 Hz), i da se nalazi na nivou 0 db, odnosno + 5 db u zavisnosti od doba dana kada je merenje vršeno. Tako bi se moglo reći da je jugoslovenska referentna pozicija na ovom frekvencijskom rasponu uglavnom na britanskom standardu.

4. Raspon od 3000 do 4000 Hz pokazuje odstupanje od standarda za + 10 do + 15 db. Prema tome, referentna pozicija za naše subjekte na 3000 i 4000 Hz iznosila bi oko + 10 db.

5. Frekvencijski opseg od 4000 do 6000 Hz uglavnom pokazuje tendenciju vraćanja na britanski standard, a korekcija iznosi od 0 do + 10 db.

6. Područje od 8000 Hz je na našim subjektima konstantno bilo za + 5 i + 10 db različito od usvojenog standarda.

7. Ove opšte karakteristike koje su uočene na starosnom uzrastu od 12 do 17 godina, uglavnom se poklapaju na subjektima i od 18 do 23 godine.

Iz ovde navedenih rezultata proizlazi opravdanost utvrđivanja naše referentne pozicije za tonalnu audiometriju jer striktno pridržavanje britanskih standarda ne bi u svemu odgovaralo dobijenim rezultatima onih merenja koja smo izvršili.

Mi smo uzeli britanski standard kao tačku poređenja zbog toga što je PETERSOV audiometar britanski proizvod, a što se, na osnovu našeg proveravanja njegove tehničke karakteristike u potpunosti slažu sa britanskim usvojenim referentnim nivoima.

Dosadašnje utvrđivanje referentnog nivoa u svetu, tj. za SSSR, Veliku Britaniju, SAD, Francusku, pokazalo je da postoje međusobna odstupanja za 10 do 15 db, re  $2.10^{-4}$  mb, a to potvrđuju i naša dosadašnja istraživanja. Prema tome sa dovoljno razloga možemo govoriti o praktičnoj opravdanosti ovakvog istraživanja koje treba da dovede do ustanovljavanja jugoslovenske referentne pozicije za tonalnu audiometriju, a samim tim ona bi otklonila sadašnje nedostatke u ovoj vrsti audiometriiranja.

## SUMMARY

**Dorđe Kostić,**

Senior Research Fellow, Inst. of Experimental Phonetics and Speech Pathology — Belgrade

**Dr. Čedomir Ilić,**

Head of the ORL department of the City Hospital — Belgrade

**Dr. Slavčo Keramitčievski,**

Director, Center of Phoniatriy and Audiology — Skoplje

**Dr. Miroslav Nikolić,**

Chief of the Center of Phoniatriy and Audiology, City Hospital — Belgrade

**Dušan, D. Kalić,**

Research Assistant, Inst. of Experimental Phonetics and Speech Pathology — Belgrade

### DETERMINING THE REFERENCE LEVEL IN TONAL AUDIOMETRY

Measurements of hearing acuity in this country are based on the values determined for tonal audiometry by scientists in other countries. The reference level is fixed by the factory calibrated instruments, while the criteria for the calibration conform to those determined by the experiments performed outside our country. The relation between zero dB position of audiometer and the threshold of hearing of our Yugoslav subjects has been established in the paper. We test the subjects in three age groups: from: 12-17, 18-23 and 24-30. Measurements in the first group are made by the Center of Phoniatriy and Audiology, Skopje, in the second by the Institute of Experimental Phonetics, and Speech Pathology, Belgrade, and in the third by the City Hospital, Belgrade. Sound pressure level has been checked for each audiometer and the methods for measuring are basically the same for all three age groups. The subjects are tested in the morning, at noon, in the early afternoon and in the evening.

The measurements are aimed at eliminating the differences in the criteria applied in this country which are in part due to the differences in the performance of the instruments and in part to the lack of a uniform international standard.

In a number of countries attempts are made to establish a national standard. This paper might serve as a contribution to the setting up of an international audiometric standard.