

Visoka defektološka škola, Zagreb

Dr Ivo Škarić, docent

MOGUĆNOST REHABILITACIJE SLUHA I GOVORA S ASPEKTA VERBOTONALNE TEORIJE¹

Uvod

Da bismo mogli razmatrati problem rehabilitacije lica oštećena sluha moramo najprije odgovoriti na pitanja što je to gluhoća a što svrha rehabilitacije?

Gluhoća se **prvenstveno** očituje kao smanjenje mogućnosti komuniciranja preko zvučnih signala. Komuniciranje s kime? — Prvenstveno s čovjekom. Kakvim kodom? — Prvenstveno jezičnim.

Iz ovakvih vrednovanja dolazimo do odgovora da je gluhoća prvenstveno smanjenje mogućnosti komuniciranja jezikom čovjeka s čovjekom.

Društvo kao organizirana zajednica počiva na čvrstim i razgranatim mogućnostima unutarnjeg komuniciranja koje se najvećim dijelom ostvaruje jezičnim medijem. Gluhoća isključuje hendikepiranog iz društva i time degradira njegovu ljudskost za vrijednost koja mu je najbitnija — pripadnost društvu. Ovo izopćenje mnogo je tragičnije kod gluhoće nego kod sljepoće, jer su optički signali manje u upotrebi od akustičkih (jezičnih) u međuljudskom saobraćaju; optičkim signalima čovjek više komunicira s prirodom.

Stoga cilj rehabilitacije gluhih i nagluhih po svom centralnom interesu nije u rehabilitaciji sluha samog po sebi, već je cilj rehabilitacije socijalna rehabilitacija. Odatle sva rješenja i sve otkrivene istine koje omogućavaju približavanje ovom cilju jesu u centru interesa **nauke o rehabilitaciji** gluhih i nagluhih, čak i u onom slučaju kad izravno i ne objašnjavaju fenomen slušanja i gluhoće. Zbog toga nije čudno što na ovom zadatku nalazimo okupljene najrazličitije stručnjake: kibernetičare,

¹ Ovaj rad je pročitao na Petoj naučnoj sesiji za defektologiju, marta 1967. god. u Moskvi.

fonetičare, akustičare, elektroničare, pedagoge, fiziologe, sociologe, psihologe itd.

Prije svakog početka naučnog ili primijenjenog rada na području rehabilitacije, moramo riješiti jedno etičko pitanje: vjerujemo li da je u konstelaciji prirodnih zakonitosti moguće naći rješenje za ostvarenje ovakvog cilja? Naučna etika, kako nas uči Wiener, zahtijeva da na ovo pitanje dademo potvrđan odgovor. Da istaknemo još jednom, konačan cilj u ovom naučnom nastojanju je potpuna rehabilitacija, mogućnost ravnopravnog kontakta hendikepiranog s društvom. Ovom cilju treba ići bez obzira na napore, koštanja i »realne mogućnosti«, i to zato jer se radi o čovjeku a ne o mjerljivim vrijednostima, ekonomski izračunljivim. Ovakva je, uostalom, etika medicine, ovakva mora biti i defektologija, ovakva postaje i etika prosvjete.

Metodološki pristupi problemu rehabilitacije

Postoje dva osnovna puta kojima se prilazi problemu rehabilitacije lica oštećena sluha:

1. metode prekodiranja
2. metode direktnog korištenja signala normalnog govora.

U osnovi svih brojnih postupaka koji se danas iskušavaju, lako se nazire jedan od ova dva pristupa, ako gluhoću definiramo kao prekid u komunikacijskom lancu, i to prekid na emitoru i receptoru. Ovaj prekid, ili općenitije, sužavanje akustičkog kanala postaje usko grlo i po zakonu kapaciteta sprečava protok informacije veće od njegove širine.

Budući da je kapacitet ljudske senzoričke enorman, prema C. Cherryju, milione bita u sekundi, a budući da su diskriminatorne sposobnosti tek nekoliko desetaka bita, znatni dio senzoričkog kapaciteta predstavlja redundantnost. Uho sa svojih nekoliko desetina hiljada bita u sekundi može biti teoretski zamijenjeno nekim drugim senzoričkim kanalima koje imamo u rezervi ili koji su samo djelomično iskorišteni nekim drugim vrstama informacija. Ova ideja je teoretski valjana i za problem sljepoće.

Metode prekodiranja²

Ove metode polaze od činjenice da je akustički kôd jezične informacije neprikladan, da nije usklađen s kanalom i receptorom te ga treba

² Prekodiranjem ćemo zvati postupak gdje se signal jezičnog koda još jednom kodira u neku drugu supstancu signala.

prekodirati u signale koje fiziološki kanal može prenijeti i receptor-mozak dekodirati. Rješenja se traže u iznalaženju sistema novih kodova. Hendikepirane treba potom obučiti za taj kôd isto kao što nepismene učimo pisanom kôdu. U načelu, ova metodologija ne polaže na rehabilitacijski proces jer ne ide za usklađivanjem čovjeka sa signalima već signala sa čovjekom. Zbog jasnoće potcrtavamo da razlikujemo pojmovno i terminološki rehabilitacijski proces od procesa učenja, a jedno i drugo od rehabilitacijskog cilja. Rehabilitacijski proces je postupak kojim širimo diskriminacijski senzorički kapacitet, a cilj rehabilitacije može se ostvariti i izvan rehabilitacijskog procesa, npr. korištenjem različitih proteza i učenjem njihove upotrebe.

Unutar ove metodologije postoje dva teoretski različita postupka: 1) postupak prekodiranja jezičnog koda prije njegove fizičke realizacije i 2) postupak prekodiranja koda same supstance jezičnog signala u drugu supstancu, pri čemu se prekodiranje bazira na fizikalnim korelacijama među supstancama.

Prvom postupku pripada u bitnim svojstvima gestovni govor koji se bazira u velikoj mjeri na jezičnoj strukturi, ali još izrazitije daktilologija koja predstavlja dva puta prekodiran normalan govor: prvo prekodiranje je grafički znak, a drugo daktilološki znak koji se izvodi iz grafičkog.

Obje ove tehnike postizavaju relativno lako dobre rezultate unutar cilja koji je unaprijed zadan, ali je taj cilj ograničen. Osnovna kritika ovih postupaka je kritika ograničenosti cilja. Zbog toga su ovi postupci principijelno zatvoreni. Polazna pretpostavka je: stvoriti društvo (sa svim pozitivnim oznakama), ali društvo gluhih, zatvoreno u sebe i sa slabom mogućnošću komuniciranja s društvom normalnih s kojim se ostvaruje veza tek posredstvom »prevodioca«, tj. osobe koja pozna kôd gluhih i normalnih. Neprihvatljiv bio bi zahtjev da veliko društvo normalnih nauči kôd gluhih jer bi to predstavljalo njegovu degradaciju. Dakle, ovakav postupak prekodiranja postiže to da gluhu individuu pretvara u dio društva, ali društva gluhih te postavlja konačno ograničenje težnji za totalnom socijalizacijom.

Komuniciranje čitanjem i pisanjem ima također jedno konačno ograničenje, ali iz nešto drugačijih razloga. Angažirana je ruka i oko (kao i kod prethodnih postupaka) te se sve ostale aktivnosti ruke i oka (rad, orijentacije u prostoru), ubacuju kao smetnja (buka). Pored ovog, ovaj postupak je i tehnički nespretan (uvjeti za pisanje, papir, olovka, podloga) i zahtijeva produljeno vrijeme komuniciranja. Međutim, najveće ograničenje predstavlja nemogućnost prekodiranja »vrednota govornog je-

zika«³ u grafičke znakove u kratkom vremenu koje ne dopušta nalaženje sintaktičkih i leksičkih ekvivalenata. Prednost ovog postupka je u tome što daje otvorenu mogućnost komuniciranja sa cijelim društvom.

Metode prekodiranja akustičkog signala govora ne idu za tim da jezičnu informaciju prekodiraju prije njenog akustičkog realiziranja već gotove akustičke signale prekodiraju u neke druge izomorfne signale prikladne za receptor.

U tim postupcima imamo ovakva rješenja: 1) prebacivanje akustičke supstance u optičku, 2) električnu, 3) akustičku drukčijih frekvencijskih kvaliteta.

Kao primjer za prekodiranje u optičku supstancu poznat je pokušaj vidljivog govora (visible speech) isproban četrdesetih godina u SAD, koji je doživio neuspjeh. Osnovna greška je slijedeća: ovaj postupak nije prekodirao psihoakustičku informaciju u vizuelnu već fizikalno-akustičku u fizikalno-optičku. A znamo koliko su kompleksne i nejasne korelacije između akustičkog signala i slušanja i isto tako, ali po sasvim drugim zakonitostima, između optičkih i vizuelnih! I dok je na današnjem stupaju nauke relativno lako prebacivanje akustičkog u optičko i obrnuto, s druge strane ne znamo za sada kako bismo auditivno prebacivali u akustičko. Ipak, teoretski, ovaj je postupak otvoren, premda su rješenja za sada nejasna.

Zbog ovog razloga je ovaj pokušaj odmah išao za tim da traži korelacije optičkog sa govorom-kodom (odatle i naziv »vidljiv govor«) i time se priključuje onoj prvoj skupini tretiranja, što teoretski može biti prihvatljivo, ali današnji stupanj fonetike ne daje nam ni izdaleka podatke o vezama između forme vizuelne ili akustičke supstance i govorno relevantnih signala.⁴ Sjetimo se samo koliki problem predstavlja mašina za pisanje po zvučnom diktatu, pa mašina za prevođenje! I kad bismo mogli zamisliti takvu mašinu koja prekodira auditivno u vizuelno morali bismo je zamisliti kao užasno kompliciranu i glomaznu.

Mnogo manje uspješno rješenje od ovog su sistemi osciloskopa i svjetlećih lampica, jer je tu odstupanje svjetlo-oko od zvuka-uha još nepremostivije.

Sličan problem se javlja kod prekodiranja zvuka jednih frekvencija u druge frekvencije. Jer, ako bi se jednostavnim fizikalnim pretvaračem

³ P. Guberina: Zvuk i pokret u jeziku.

⁴ Vrijedno je ovdje ipak spomenuti neke istražene zakonitosti između akustičkog signala i govornih elemenata koje su rezultat pokusa sa sintetičkim govorom i, naročito, analiza zvuka govora po verbotonalnom sistemu prof. dra P. Guberine koji otkriva takozvane optimalne akustičke elemente u glasovima.

akustička informacija, npr. visokih frekvencija, pretvarala u niske frekvencije, ove bi interferirale sa primarnim niskim frekvencijama. S druge strane prekodiranje **jezičnih informacija** viših frekvencija u niže teoretski je moguće ali je, ranije smo rekli, na ovom stupnju poznavanja odnosa jezika i zvuka neprovedivo.

U teoretskom smislu najgori su oni postupci prekodiranja (premda svaki pokušaj koji nije svjestan da je zabluda duboko cijenimo) koji uključuju i **rehabilitacijski proces**. To je npr. slučaj kod prekodiranja zvučnih signala u električne impulse. Ako organizam nije u mogućnosti primiti dovoljno informacija od signala mehaničkih vibracija, a ako je senzorički kapacitet još slabiji za električne impulse, izlišno je vršiti ovo prekodiranje (kao što bi bilo izlišno nepismenom gluhom licu pisati).

Da rezimiramo: ideja o prekodiranju ide za rješanjem komunikacijskog lanca: normalan čovjek — mašina — gluho lice, gdje bi se prvi član mogao normalno ponašati, gluho lice bi trebalo naučiti svojoj senzoriци dostupan novi kôd, a usklađivanje različitosti tih kodova trebala bi osigurati mašina. Čini nam se da, barem do sada, ovo nije bilo postignuto, a djelomični rezultati koje tu i tamo nalazimo plod su više **rehabilitacijskog procesa** koji je bio prisutan u tim pokušajima (premda izvan prvobitne intencije), nego same uspješnosti rješenja.

Metode direktnog korištenja signala normalnog govora

U ovu skupinu tretmana idu postupci gdje se govorni signali bez prekodiranja daju licima oštećena sluha s time što se vrši obrada kanala, i to fizičkog i fiziološkog. Ovaj postupak nužno upućuje i na rehabilitacijski proces jer ide za tim da kanal, koji fiziološki nije dovoljno širok za primanje veće količine informacije (u smislu njegove mogućnosti diskriminiranja signala), rehabilitacijskim procesom proširi za efektivno korištenje.

Za razliku od metoda prekodiranja, ove metode u načelu ne idu za kompenzacijom akustičkih informacija nekim drugim, već teže tome da se upravo akustičke jezične informacije sprovedu u mozak. Kod ovih postupaka postoji kao i kod postupaka prekodiranja puna teoretska mogućnost prenosa čitave informacije govora jer normalna emisija govora posjeduje ogromnu količinu redundantnih signala, a i ljudska senzorička koja ih može prihvatiti posjeduje rezerve redundantnosti. Smatramo da se a priori jednako dobro može zastupati teorija prekodiranja i teorija prenosa akustičke informacije u mozak.

Unutar ove opće metodologije susrećemo slijedeće postupke:

1. kliničke intervencije, 2. korištenje samo vizuelnog labiofacijalnog kôda signala govora u jednom pravcu i akustičkog, demutiziranog govora u drugom pravcu, 3. akustičko oblikovanje kanala.

Kliničke intervencije su korisne kod konduktivnih naglušnosti, kod kojih akustički fiziološki kanal stvara smetnje (buku) akustičkom signalu. Ove intervencije mogu poboljšati kapacitet slušnog kanala. Nažalost, ovo nije moguće sa svim vrstama gluhoće, i nije uopće moguće kod gluhoće u užem smislu riječi, kod perceptivne gluhoće, a reći ćemo malo kasnije kako mi vidimo taj problem.

Kod demutizacije—očitavanja s usana imamo dva raznorodna kanala, za svaki pravac poseban. U ovom tretmanu se bolji rezultati postižu u prijemu signala (očitavanje) sa strane lica oštećena sluha nego u akustičkoj emisiji gluhih, premda i kod prijema postoje konačna ograničenja principijelne naravi, i to: 1. optički signal je pravolinijski pa svaka prepreka od lica do oka prekida signal, 2. oko je upola slabije osjetljivo na vrijeme nego uho, a govor je prvenstveno kodiran u vremenu i vrijeme koristi kao svoj kvalitet (vrijeme je i inače osnovni faktor akustičkih vrijednosti; samo se taktilni osjet može mjeriti s uhom u percipiranju vremena), 3. govor je nedovoljno jasno zakodiran u optičkom signalu (ekvivalent vizuelnog signala govora je cca 10 fona akustičkog).*

Još veća ograničenja, i konačnija, postavlja rehabilitacija emisije. Znamo da je govor organizirano djelovanje čovjeka pa su tako i pokreti govornih organa koji prenose njegov cjeloviti kôd, a organizirano gibanje uključuje praćenje, tj. jaku senzoričku aktivnost. Demutizacija se oslanja na osjetni kapacitet samih govornih organa. Normalni govor pak se oslanja na osjetni kapacitet govornih organa i na uho. Moglo bi izgledati, a to je radna pretpostavka kod demutizacije, da je moguće rehabilitirati osjete govornih organa za preuzimanje cjelovite kontrole izgovora. Međutim, to se teoretski mora odbaciti, i to ne zbog toga što kapacitet ove senzoričke ne bi bio apsolutno dovoljan, već s razloga što se osjeti kontrole govora nužno ritmički angažiraju i time se (kao i motorika) regeneriraju i omogućavaju dugotrajnu aktivnost. Ako pored senzoričke govornih organa nemamo nikakvo drugo senzoričko uporište, govor se ne može ostvariti u ritmu i time i osjetni kapacitet govornih organa opada te, suprotno intenciji ovog rehabilitacijskog postupka, postaje slabiji. Konačan rezultat je govorna apstinencija. Ovaj začarani krug se ovim postupkom ne može probiti.

* Ivo Škarić: Povezanost emisije i percepcije u govoru (disertacija), Zagreb, 1965.

U treću grupu ovih postupaka spada obrada akustičkih signala u fizičkom kanalu, ili drugim riječima, obrada samog akustičkog kanala. Ovaj postupak danas daje najviše izgleda za uspjeh. Unutar ove opće ideje postoje razne tehnike (koje imaju i svoj dugačak historijat) i teoretska rješenja, koja se sva mogu svesti na dvije divergentne teoretske pretpostavke:

1. gluhoća je linearna distorzija (buka)
2. gluhoća je filtriranje ili oblikovanje signala, a signal je buka.

Sa stanovišta prve teorije gdje se gluhoća tretira kao intenzitetska buka koja smanjuje akustički kanal, pretpostavlja se da je moguće karakteristiku gubitka sluha korigirati komplementarnom akustičkom karakteristikom proteze i to tako da njihov aritmetički zbroj daje karakteristiku normalnog slušanja. Ili, ako je kapacitet oštećenog sluha $C = \max H_{(x)} - H_{y(x)}$, onda povećanjem $H_{(x)}$ za vrijednost $H_{y(x)}$ (čime označavamo gubitak sluha, tj. buku) morali bismo dobiti kapacitet normalnog uha.

Ovo gledanje tretira gluhoću kao mehaničku akustičku transmisiju i kompenzira je mehaničkim ekvivalentima. U takvom gledanju rehabilitacijski proces nije potreban, dovoljna je proteza i sluh bi trebao (matematički) biti dobar.

Znamo da to nije tako pa se nameće pitanje je li gluhoća mehanička buka. Ona to sigurno jeste kod konduktivne smetnje pa je nju donekle moguće obrađivati ovakvim (ili kirurškim) postupkom.

Je li i perceptivna gluhoća mehanička smetnja i je li i nju moguće eliminirati mehaničkim ekvivalentom? Sve da je i moguće treba uvijek voditi računa o tome da povećanje kapaciteta slobodnih mogućnosti kanala ($H_{(x)}$) uvijek nužno povećava ponešto i buku (H_{yx}) što je poznato i u elektroakustici. I drugo, važnije, pacijenti s perceptivnim gluhoćama osjećaju se s protezom znatno slabije nego što bi se očekivalo. Štaviše, oni se vrlo često osjećaju bolje bez proteze nego s protezom, što bi trebalo značiti da je širenje kanala korigiranjem akustičke karakteristike zapravo unijelo više buke nego što je proširilo kapacitet, pa je konačni auditivni kapacitet smanjen. Dakle, rezultat je suprotan očekivanom efektu, odakle zaključujemo da nije moguće perceptivnu gluhoću zamisliti kao mehaničku smetnju, niti ju je moguće zamisliti kao ekvivalent mehaničke smetnje budući da je ne možemo kompenzirati linearnim mehaničkim ekvivalentima. Ova činjenica je manje očita kad je stupanj gluhoće manji, ali to bi moglo samo da znači da se sama bit pojave u tom slučaju manje očituje, ali ne odmah i to da je ona manje bitna. Tako npr. praktično pravilo da se do 60 dB gubitka mogu propisivati proteze a kod jačeg gubitka ne, vrijedi samo kao radno rješenje.

Gluhoća kao obrana — verbotonalna teorija⁵

Za razliku od izloženog gledanja i tretmana gluhoće, verbotonalna teorija, kojoj je autor prof. P. Guberina⁶, predstojnik Zavoda za fonetiku Filozofskog fakulteta u Zagrebu, promatra gluhoću ne samo kao smetnju u dovodu signala u mozak već pretežno **kao obranu organizma (posebno mozga) od zvučnih signala**, organizma koji u svojoj gluhoći nalazi svoju ravnotežu, svoju cjelovitu strukturu. Riječima akustičara može se reći da gluhoća nije u biti loša ili oslabljena akustička karakteristika već filter, pa je prema tome pozitivan kvalitet, i decibelski gubitak na audiogramu pokazuje nam **prvenstveno** koliki je stupanj **»korisnog«** gušenja. Ide se još i dalje, pa ova teorija tvrdi, na temelju ponašanja osoba oštećena sluha, da ovo gušenje, tj. gubitak koji očitavamo na audiogramu, nije nužno onolik kolik bi bio **potreban organizmu da se obrani od zvukova**, već gušenje je samo onoliko koliko je organizam **uspio postići**, a to znači da postoji pretpostavka, koju tonalnim audiometričanjem ne možemo provjeriti, da može postojati potreba organizma za još jačim gušenjem (**»gluhoćom«**). Ta potreba praktički se ne očituje dok uho nije izloženo signalima jačim od onih najčešćih u prirodi, ali kad se ovi pojave ili ako ih sami **namjerno dajemo gluhima, opterećujemo organizam** ili, kako kaže autor ove teorije prof. P. Guberina, **napadamo organizam**. Ovakvo sagledavanje se bazira na opažanju da se lica oštećena sluha brane od zvukova, izbjegavaju ih i konačno biraju radije svoj svijet tišine, svijet težak u svojoj odsutnosti, ali manje bolan.

Ovako formulirana ova ideja ne bi smjela djelovati kao paradoks ili kao igra riječi jer postupci koji iz nje proizlaze su dijametralno suprotni od onih u teoriji amplifikacije i linearne korekcije.

⁵ Termin VT izražava jedinstvo riječi i zvuka; on isto tako označava specifičnost zvuka u riječima i ovisnost govora o zvukovima.

⁶ Navodimo osnovnu literaturu od autora P. Guberine o problemu:

1. P. Guberina, L'audiométrie verbo-tonale, Revue de Laryngologie, Bordeaux, No 1-2, p. 20-58, 1956.
2. P. Guberina, L'oreille déficiente possède son système propre d'audition, Transfert et prothèse adaptée, Philips audiometrie, No 3, oct. 1956.
3. P. Guberina, Le champ optimal, exposé au Congrès international de phoniatry, Paris, 1962.
4. P. Guberina, L'Aspect cybernétique de l'articulation et de l'audition à la lumière de la méthode verbo-tonale, Comptes-rendus du Congrès International de Cybernétique, Namur (Belgique), 1963.
5. P. Guberina, Verbotonal Method and its Application to the Rehabilitation of the Deaf, Report of the Proceedings of the International Congress on Education of the Deaf, Gallaudet College Washington, D. C. 1963, U. S. Government Printing Office Washington, 1964.

U ovoj logici pojačanje područja jačeg gubitka znači pojačanje smetnje, jer ako je gluhoća filter, onda pojačanjem izazivamo propuštanje, probijanje filtra, a to je s obzirom na funkciju filtra smetnja.

Čini nam se da je ovakovo gledanje intuitivno prihvatljivo budući da znamo da i normalno uho uključuje izvjesnu vrstu filtra na jake signale naročito za niske frekvencije, i da to gušenje predstavlja zaštitu, i, ako su signali znatno jači od mogućnosti gušenja, riskira se trauma.

Prihvatimo li ovu teoretsku pretpostavku obrada će kanala trebati ići za tim da bude istog smisla kao i obrambena tendencija sluha, tj. da ono što je organizam ukinuo ne pojačavamo, što više, ako organizam nije uspio dovoljno gušiti zvuk, naša intervencija mora to gušenje pojačati.

Ovako postavljen problem može na prvi mah izgledati apsurdan jer, ako je gluhoća već prisutna, naše jače gušenje samo još više negira mogućnost primanja akustičkih signala. Na sreću, put rješenju postoji. Rekli smo: gluhoća je pretežno obrana, i to smo rekli za perceptivnu gluhoću, a sada ćemo pojačati i reći da je perceptivna gluhoća **isključivo** obrana organizma, ali samo perceptivna, dok je konduktivna, sasvim suprotno, akustička smetnja. Naravno, ovako formuliravši izvršili smo zloupotrebu ustaljenih termina. Ovdje su ti termini dati u značenju koje im defini- ra gornja konstatacija. Ovo posezanje za već ustaljenim terminima čini- mo nerado jer to može izazvati nesporazume, ali njihovo etimološko zna- čenje »vođenje« i »percipiranje« upravo tačno pokriva našu distinkciju, jer percepcija se ne vrši u unutarnjem uhu, a to je dosadašnja upotreba termina sugerirala, i s druge strane, sve što percepcija odbija da prihvati, pa makar se to mehanički reflektiralo i u srednjem uhu (ili čak zatvara- njem ušiju rukama), moramo nazvati obranom ili selekcijom percepcije.

Ovakova podjela karaktera gluhoće omogućava da ne gledamo na sve promjene akustičke karakteristike u konduktivnom dijelu (od izvora zvu- ka do mozga) kao na rezultat obrane percepcije, jer te promjene mogu zaista biti smetnje u kanalima, a isto tako sve smetnje u percepciji ne moraju biti zaštićene gušenjem u kanalima. Ovo je težak praktički problem i iz njega izvire osnovna kritika vrijednosti klasičnog audiometriranja, kritika s obzirom na ovo stanovište i s obzirom na cilj rehabilitacije. Ti nam, naime, audiogrami ne daju nikakovu indikaciju za lučenje jednog od drugog, jednostavnim riječima rečeno: ne kazuje nam je li decibeli gubitka predstavljaju buku (H_{yx}) ili antibuku, tj. oduzimanje buke, pa prema tome ne sugeriraju nam određivanje proteze i rehabilitacijski pos- tupak.

U okviru verbotonalne teorije stvoren je stoga nov sistem testiranja, tzv. verbotonalna audiometrija⁷ koja ima za cilj da nam otkrije tzv. optimalno slušno polje. Optimalno slušno polje je termin iz ove teorije i ono nam upravo pokazuje odnose između smetnje u kanalu i obrane, ono razgraničava konduktivnu od perceptivne gluhoće, ukazuje koja frekvencijska područja smiju biti pojačana, koja moraju biti pojačana, koja mogu biti gušena a koja moraju biti gušena. Najčešće se u praksi optimalno slušno polje transferira na niska frekvencijska područja, vrlo često na srednja, ne rijetko na rastavljena, a sasvim izuzetno na visoka frekvencijska područja. Odatle ustaljeni termini: niski, srednji, diskontinuirani i visoki transfer.

Osnovno je načelo: jedino se konduktivna smetnja može korigirati amplifikacijom i samo na onim frekvencijama gdje je ona uzrok gubljenja sluha. Perceptivne smetnje, obratno, moramo uklanjati ukidanjem signala jer tako njihova priroda to zahtijeva. Ideja optimalnih polja je centralna u verbotonalnoj teoriji; ova teorija polazi od čvrste pretpostavke da ona zaista postoje i da su uvijek dovoljno široka bez obzira na ograničenje frekvencijsko, intenzitetsko i lokacijsko, da mogu, ne zalažeći u percepcijsku buku, prenijeti svu informaciju govora u mozak koji ih prima a ne odbija⁸.

I kao što smo gore rekli ova se teorija ne ograničava samo na uhu nego ide na sve kanale koji mogu prenijeti signale normalnog govora (vizuelne ne isključujući, **ali uključujući nužno akustičke**), pa prema tome obraća se cijelom senzoričkom sklopu⁹ kao potencijalno optimalnom. Ova teoretska pretpostavka, a i rezultati petnaestogodišnjeg rada u Zagrebu, u Jugoslaviji i u svijetu, dozvoljavaju postuliranje optimalnog slušnog polja kao otvorene mogućnosti.

Premda je terminom buka već označena, potcrtajmo još jednom da signali koji dopiru do mozga nisu smetnje samo ako izazivaju neugodu

⁷ Testovi kojima se vrši mjerenje sluha su glasovi filtrirani kroz akustičke filtere. Tu postoje slijedeći testovi: a) optimalna detekcija s kombinacijama glasova slične akustičke timbarske visine filtriranih kroz svoje optimalno područje, b) niski transfer, tj. visoki glasovi filtrirani kroz niske filtere, c) visoki transfer s niskim glasovima kroz visoke filtere, d) diskontinuirani transfer visoki glasovi na diskontinuiranim frekvencijskim pojasevima i e) nefiltrirana detekcija s kombinacijama nefiltriranih glasova danih u redosljedu od niskih postepeno prema visokim glasovima.

⁸ Tehnički se optimalno slušno polje postiže aparatima Suvag 1 i Suvag 2 (i Suvag-lingua za optimalne glasove) koji imaju vrlo bogate kombinacije filtara i akustičkih karakteristika, a na organizam se ide slušalicama ili vibratorima.

⁹ Audiometrijski se testiraju razni dijelovi tijela kao npr. nokti, dlan, lakat, kijučna kost itd.

ili bol, već i svi oni koji izazivaju smanjenje razumljivosti govora. Istaknimo ponovo: u centru interesa nam je razumijevanje govora, a ne slušanje kao takovo, čujnost. Zbog toga se optimalno slušno polje i provjера maksimalnom razumljivošću.

Iz ovoga slijedi, da premda optimalu stvaramo i ukidanjem izvjesnih frekvencijskih područja, ona se predstavlja kao širenje kapaciteta za prijenos i prijem jezičnih informacija, jer ako kapacitet kanala gledamo u cjelini, gubitak sluha se ne ponaša nužno kao buka u akustičkom kanalu pa se i ne može kompenzirati fizičkim linearnim korigiranjem jer ono može upravo pojačati smetnju i time suziti kapacitet kanala.

Budući da je prvobitno optimalno slušno polje relativno usko ova metoda nužno uključuje rehabilitacijski proces, tj. širenje kanala za diskriminiranje signala, što se očituje prvenstveno kao povećanje **brzine komuniciranja, a to je i krajnji cilj i mjera uspjeha**. Brzina komuniciranja mora biti nužno osnovna mjera kapaciteta prijenosa jezičnih informacija jer bilo kolika informacija je sprovediva kroz bilo kakav kanal kapaciteta većeg od nule uz pretpostavku neograničenog vremena.

Rehabilitacijski proces

Ono što smo rekli teoretski o ideji optimalnih slušnih polja dobiva svoju punu vrijednost i potvrdu u **rehabilitacijskom postupku**.

Perceptivne smetnje mogu biti primarne tj. one koje i uzrokuju perceptivnu gluhoću i sekundarne, također perceptivne, one koje predstavljaju smetnje zbog signala koji dolaze u mozak a bez mogućnosti da budu diskriminirani pa su po definiciji buka. Optimalno slušno polje uključuje i otklanjanje i takvih signala, a takovi su i signali govora, koji ne predstavljaju informaciju slušaocu, bilo stoga što je ta osoba sasvim nenavikla na dekodiranje tih signala jer je gluho rođena, ili zbog toga što su joj signali govora na optimalnom području nepoznati jer se tu razlikuju od onih na »normalnom optimalnom području« (to znači na optimalnom području normalnog sluha i poznatog jezika).

Za orijentaciju rehabilitacijskog procesa nužna je ovakva podjela na primarne i sekundarne smetnje, jer se primarne ne mogu rehabilitirati; tako npr. rekrutman se tokom rehabilitacije ne smanjuje, a isto tako prag čujnosti se ne poboljšava. Treba usput reći da se konduktivne smetnje također ne mogu ukloniti rehabilitacijskim procesom već intervencijom na akustičkom kanalu kako smo gore isticali. Međutim, sekundarne perceptivne smetnje smanjuju se upravo rehabilitacijskim postupkom koji je zbog toga moguć i nužan.

Rehabilitacijskim procesom dobivamo poboljšanje na dva plana. Povećanjem diskriminacijskog kapaciteta (vježba, opterećivanjem optimalnog kanala) smanjuje se sekundarne smetnje jer sve više signala koji predstavljaju buku postaju informacija, pa se širenje može izvršiti i u fizikalnom kanalu za signale koji su rehabilitirani. S druge strane rehabilitacijskim postupkom povećava se osjetljivost i u samom optimalnom slušnom polju. Rehabilitacijski postupak ovako vođen nema teoretskih ograničenja a praktički se ona javljaju kad su primarne smetnje dominantne (kao npr. kod meningitisa i nekih drugih komplikacija).

Jedino nam rehabilitacijski proces može dati odgovor na pitanje koji je udio primarnih a koji sekundarnih smetnji. I prognoza brzine i dometa rehabilitacijskog uspjeha može biti dana samo na temelju promatranja rehabilitacijskog toka (čak ni etiologija nije pouzdana premda smo gore spomenuli meningitis kao jedan od karakterističnijih primjera). Ovo smo morali formulirati zbog problema kategorizacije, jer se ona ne može korisno izvršiti prema stupnju gubitka sluha, već prema karakteru tog gubitka tj. moramo razgraničiti konduktivni od perceptivnog gubitka (u našem smislu tih riječi), a u ovom posljednjem treba otkriti primarne i sekundarne smetnje, što se može razgraničiti jedino promatranjem rehabilitacijskog procesa.

Potrebno je naglasiti da sve vrste gluhoće nužno uzrokuju i sekundarne smetnje pa je zbog toga korisno i potrebno vršiti rehabilitacijski proces i u slučaju kad su sekundarne smetnje bile uzrokovane isključivo konduktivnim.

Rehabilitacijski postupak je naročito delikatan u fazi »načimanja«, a to je slučaj kod potpuno gluhih kojima počinjemo davati prve signale govora koji su svi za njega nužno buka jer ih on ne može diskriminirati. Teoretski bi to bio slučaj kad je optimalno slušno područje veličine nule. Na sreću takvi slučajevi ne postoje jer svi gluhi su već prije naše intervencije posjedovali svoju optimalu, makar i vrlo usku, i kad je priroda vanjskih signala bila s njom usklađena ta optimala je funkcionirala, pa bili mi toga svjesni ili ne. Ova konstatacija da nema takvog gluhog koji nikad nešto nije čuo rješava logički apsurd, ali ne govori da je rehabilitacijski postupak lak i jednostavan, ni da su sve mogućnosti unutar ove metodologije istražene i završene.

Naročito je važan rehabilitacijski postupak tzv. širenje optimalnog polja. Ovaj postupak je sasvim logičan ako znamo da optimalno polje ograničavaju i sekundarne perceptivne smetnje kojih se rehabilitacijom rješavamo pa se time omogućava frekvencijsko-intenzitetsko i lokacijsko širenje. Širenje optimalnog polja prati i istovremeno nam otkriva tok re-

habilitacijskog procesa. Posebno nam se može učiniti interesantan slučaj kad organizam tokom rehabilitacije skokovito napušta svoju obranu -- gušenje i kad je potrebno izvršiti jače sužavanje optimale. Međutim, to je samo znak da je rehabilitacija uspješno dotle vođena i da se zapravo kapacitet u mozgu proširio. Ali, da ne bi došlo do recidive, moramo baš u tom momentu ograničiti akustički signal a u daljnjem postupku, prema indikacijama koje nam rehabilitacijski proces daje, ponovo postepeno širiti.

Pitanje koje se izvan prakse verbotonalne metode postavlja jest da li je moguće kroz usko akustičko područje prenijeti svu govornu informaciju ako glasovi nisu prekodirani, tj. da li je npr. moguće visoke glasove kao s, c itd. diskriminirati prema njihovom nisko frekvencijskom spektralnom dijelu. Psihoakustičke analize pokazuju da svaki glas čuva svoju specifičnu formu na bilo kojem dijelu svog spektra te da je struktura jednog glasa, makar rudimentarno, sačuvana u svim njegovim dijelovima. Ova struktura je još izrazitija ako za dio strukture uzmemo dva ili više uskih diskontinuiranih područja. Analize glasova govora vršene u okviru verbotonalne metode otkrivaju nam da je moguće sve glasove diskriminirati na bilo kojem području s time da moramo računati da uska neoptimalna za normalno uho područja imaju smanjenje akustičke redundantnosti.

Zaključak

1. Verbotonalna teorija pripada onom gledanju na rehabilitacijske probleme koje polazi ne od postupka prekodiranja već od **korištenja i obrade signala normalnog govora.**
2. **Kapacitet ljudske sensorike** je takav da on može teoretski prihvatiti i kod najveće gluhoće, tj. kad je uho kao organ sasvim isključeno, svu informaciju normalnog govora u normalnom vremenu.
3. **Signali normalnog govora** su dovoljno redundantni da mogu ponijeti čitavu informaciju govora i uz pretpostavku velikog smanjenja signala, naročito ako ih akustičkom obradom postavimo u adekvatni **frekven-
cijski, intenziteti i vremenski diskontinuitet.**
4. Nužno je potrebno da bi govorna informacija bila prenesena u totalitetu da signali budu i ostanu **akustički.** Optički i ostali signali nisu dovoljni za komunikaciju govorom.

5. **Gluhoća je prvenstveno obrana od zvučnih signala.** U tom slučaju ne možemo je rješavati amplifikacijom već suprotnim postupcima, a to su **minimalni intenzitet i minimalni frekvencijski opseg.**
6. Tonalni audiogrami ne mogu dati podatke o karakteru gluhoće pa ni indikacije za rehabilitacijske postupke.
7. Optimalno slušno područje je karakter kanala kojim maksimalno možemo prenijeti u mozak informacije uz minimum smetnje, pa je ono nužno izvan zone perceptivne gluhoće i time predstavlja najširi mogući kapacitet.
8. Obrada kanala nije dovoljna bez procesa rehabilitacije kojim se povećava kapacitet diskriminacije signala. Formiranje optimalnih polja je u nužnoj sprezi s rehabilitacijskim procesom i oba faktora su u dinamičkoj ravnoteži.
9. Osnovna karakteristika verbotonalne metodologije je njena otvorenost. Ne postoji u njoj ni jedna teoretska ni iskustvena činjenica koja bi a priori zatvarala perspektivu postupka. Mnoga pitanja je ona otvorila i mnogo novih slutnja pobudila.

I upravo zbog toga pred nama se nalazi mnogo nedomišljenih misli i neriješenih problema, na kojima bi rad, vjerujemo, znatno približio konačan cilj, potpunu rehabilitaciju gluhih.

Druga, još brojnija rješenja koja sada i ne slutimo, vjerujemo da će biti i bolja. Ta bolja rješenja kad nam se budu pokazala, prihvatit ćemo kao svoja vlastita, pa čija god bila, jer su naučne istine naše istine, ljudske istine, i nitko nam ih ne može uskratiti i nitko ih ne smije odbiti.

High School for Defectology, Zagreb

Dr Ivo Škarić, docent

THE POSSIBILITY OF REHABILITATION OF THE HEARING AND SPEECH FROM THE ASPECT OF THE VERBOTONAL THEORY

SUMMARY

1. The Verbo-tonal theory belongs to that viewpoint on rehabilitation problems that begins not with the method of codification but by making use of and elaboration of signals of normal speech.

2. The human sensory capacity is such that it can in theory accept even in severe deafness, i. e. when the ear as an organ is quite excluded, all the communication of normal speech within normal space of time.

3. Signals of normal speech are sufficiently redundant to be able to carry the complete speech communication even under the presumption of a considerable decrease of signals, especially if by means of acoustic treatment they are put into an adequate frequency, intensity and time discontinuity.

4. In order that speech communications be transmitted in their totality it is indispensable that the signals remain acoustical. Optical and other signals are not sufficient for speech communication.

5. Deafness is first of all a defense against acoustic signals. We, therefore, cannot solve it by amplification, but by a counter process, that is minimum intensity and minimum frequency range.

6. Tonal audigrams can neither give data on the character of deafness nor indications for rehabilitation treatment.

7. The optimum auditory field is the character of the channel by means of which maximum information can be conveyed to the brain with minimum disturbances, and is necessarily outside the zone of perceptive deafness thus representing the widest possible capacity.

8. The treatment of the channel is not sufficient without the process of rehabilitation which increases the capacity of signal discrimination. The formation of optimum fields is in indispensable connection with the rehabilitation process and both factors are in a dynamic balance.

9. The basic characteristic of the verbotonal method is its straightforwardness. There does not exist either a theoretical or fact of experience that would à priori close the prospect of treatment. It has opened many questions and aroused many new anticipations.