

MUCANJE I SLUŠANJE VLASTITOG GOVORA

Uvod

Kroz govor i na govoru čovjek je nedvojbeno puno dobio na vremenu, prostoru i slobodi. Vrijeme za izjednačavanje iskustava, htijenja, naredbi, našlo je u govoru svoje najintenzivnije kretanje; prostor je pobjeđivan nevidljivim titrajima zvuka govora; sloboda čovjekova postojanja proširivana je obogaćivanjem govora novim prostranstvima i vremenima.

Komuniciranje govorom nije bilo samo informiranje, sporazumijevanje, već i **vođenje, upravljanje, usmjeravanje** aktivnosti energije; stoga govor nije bio (niti jest) samo objektiviziranje »komuniciranja« zvukom, nego je više i prije bio (i jest) najoptimalnija neposrednost u **dirigiranju** umijećem življenja kako čovjeka sa samim sobom, tako i s drugima, a koje je imalo čas oblik ravnjanja, a čas oblik zapovijedi. Prve riječi djeteta (»mama«, »daj« i dr.) prije su zapovijedi okolini, ili pokušaji da se izravnaju njegova htijenja i potrebe nego li puko »komuniciranje« glasom.

Govor, iskazujući vremena i prostore i značenja u tim dimenzijama, iziskuje određeno »posebno« vrijeme i prostor u kojima se on organizira i kontrolira; veća i efikasnija samokontrola vlastitih vremena i prostora čini govor sigurnijim u oblikovanju sličnih ali »ne svojih« razmjera čijih je on svrha.

Govor mucavog, čija vremena i prostori bivaju nedovoljno kontrolirani i organizirani, nerijetko stoji u neizražajnim odnosima s vremenima i prostorima »znakova« koje treba kazati. Mucavac, sputan u neslobodne prostore i u intenzivna »ponavljanja« ili »nekretanja« i »kočenja« vremena, ne uspijeva komunicirati s drugima, a još manje dostatno govorno voditi sebe s drugima.

Teorija o uzrocima mucanja ima mnogo. Jedna od tih govori o smetnjama u povratnim vezama. Ovdje se može govoriti o auditivnim, proprioceptivnim, taktilnim i drugim povratnim vezama. Najviše je ispitivana auditivna kontrola.

1950. godine, Lee je izveo eksperiment sa zakašnjelim auditivnim feedbackom (ZAF)¹ na slijedeći način:

Osobe normalna sluha i govora čitale su tekst pod uvjetima ZAF-a od 1/10 i 1/15 sek., tj. čitači su svoj govor primali sa zakašnjenjem od 100 i 150 m/sek. Rezultati eksperimenata su pokazali da govor pod tim uvjetima dobiva

¹ Nadalje će se kratica ZAF (zakašnjeli auditivni feedback) upotrebljavati za zakašnju auditivnu povratnu vezu, dok kratica NAF (normalni auditivni feedback) za normalnu auditivnu povratnu vezu.

osobnosti mucajućeg govora. Odmah se pretpostavljalo da je mucanje u vezi s poremećajem auditivne povratne veze, i da tu treba tražiti rješenje ove govorne smetnje, jer »bit govornog sistema, ipak, je kontrola izlaza, ili predviđanje izlaza u buduće« (Fairbanks, 1954.).

Kontrola govora kod osoba koje mucaju bio je predmet velikog broja istraživanja. Ovdje ćemo navesti rezultate nekih istraživanja koja su se bavila samo procesom slušanja vlastita govora kao jednim vidom samokontrole govora.

STUDIJE U KOJIMA SE PRIKAZUJU REZULTATI KOD POJAČAVANJA SVJESNOSTI O AUDITIVNOJ POVROTNOJ VEZI

Hipoteza je da mucanje nastaje zakašnjelim auditivnim feedbackom (ZAF). Autori studija o kojima će biti riječi misle, ili se to da pretpostavljati na osnovu njihovih eksperimenata, da ZAF-om mucava osoba postaje više svjesna kontrole vlastitog govora, kao i da se time jednim dijelom stavlja pod vanjsku kontrolu ono što je mucavcu teško. Neki autori (većina njih) su ZAF dali pod amplificiranim uvjetima da bi postigli odgovarajući efekt na planu jače svjesnosti u percipiranju vraćenih auditivnih signala. Drugi su auditivne signale dali samo sa zakašnjenjem (ZAF), misleći da time ne dolazi do pojačavanja svjesnosti u auditivnom doživljavanju s obzirom da je intenzitet govora ostajao isti. Zapravo i jedni i drugi su na istom putu pojačavanja doživljavanja povratnih auditivnih signala, jer samo zakašnjenje u povratnim signalima do uha, koje podrazumijeva jedno vrijeme koje je duže nego pod uvjetima normalne auditivne povratne veze (NAF), uključuje veću pažnju i očekivanost, a time i povećanu svjesnost o tim signalima.

U studijama o kojima će biti riječi često se uspoređivao govor mucavaca i nemucavaca pod uvjetima ZAF-a, ali nas prvenstveno ovdje interesira govor prvih, tj. da li se ritam govora mucavaca popravljao pod tim uvjetima.

Kratkoročne studije

Lotzmann (1961, u Sordebergu 1969.) izveo je slijedeći eksperiment: 62 mucave osobe čitale su glasno članak u prozi od 271 sloga pod uvjetima NAF-a i ZAF-a od 0,05, 0,10, 0,20, 0,25 i 0,30 sek. NAF je slijedio i prethodio ispitivanjima pod ZAF-om. Autor navodi devet mogućih kombinacija rezultata za vrednovanje efekta ZAF-a na govor osoba koje mucaju. Za glasno čitanje članka u prozi (N = 40) dobio je slijedeće kategorije:

1. frekvencija mucanja (FM) i cjelokupno vrijeme čitanja raste (CVČ) u 5 slučajeva;
2. FM i CVČ pada u 23 slučaja;
3. FM raste, CVČ pada u 3 slučaja;
4. FM pada, CVČ raste u 1 slučaju;
5. FM je konstantno, CVČ pada u 4 slučaja;
6. FM je konstantno, CVČ raste u 0 slučajeva;
7. FM raste, CVČ je konstantno u 0 slučajeva;
8. FM pada, CVČ je konstantno u 3 slučaja;
9. FM je konstantna, CVČ je konstantno u 1 slučaju.

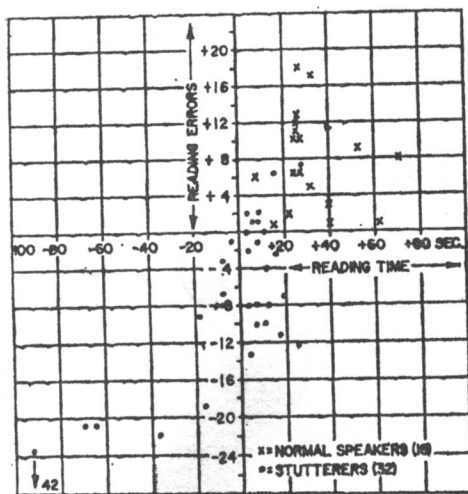
Lotzmann uzima grupe 2, 4, 5 i 8 za najuspješnije u glasnom čitanju. U te 4 grupe se nalazi 30 subjekata odnosno 77,5% uzorka. Na osnovu toga

autor zaključuje da se govor osoba koje mucaju, pod uvjetima ZAF-a, toliko popravlja, da se može reći da se mucanje potpuno eliminira ili da se jako reducira u većem broju slučajeva.

Naylor (1953, u *ibid.*) je među prvima vršio ispitivanja sa ZAF-om. Rezultati njegovog eksperimenta ukazuju na to da se nekoliko mucavaca (od $N = 24$) djelomično promijenili u cjelokupnom vremenu čitanja, dok se većina potpuno promijenili. Ovi rezultati znače da ZAF pomaže reduciranju mucanja.

Kada je Naylor vršio uspoređivanje između čitanja pod NAF-om i ZAF-om (ispitanici su imali amplicirani signal samo pod ZAF-om), dobio je značajnu negativnu korelaciju ($r, -0,64$ i $0,70$) između postotka porasta u totalnom vremenu čitanja kod ZAF-om i dvaju mjerenja mucanja subjekata prije eksperimentiranja.

Nessel (159, u *ibid.*) je ispitivao dvije grupe subjekata pod uvjetima NAF-a i ZAF-a; Jedan uzorak su sačinjavala 32 mucava a drugi 18 nemucavaca. Obje grupe su čitale članak u prozi od 135 slogova pod dva uvjeta: tiho i pod ampliciranim NAF-om i ZAF-om. ZAF je iznosio 0,13 sek. Rezultati: dok su nemucavci imali duže vrijeme čitanja i pravili više pogrešaka pod ZAF-om dotle su mucavci imali manje pogrešaka preferirajući ZAF (Sl. 1.).



Slika 1

Sorderberg (1959., u *ibid.*) je uzorku od 30 mucavaca dao da čita 25 deset-slogovnih rečenica sa ZAF-om od 0,14 sek. pod sljedećim uvjetima: NAF (1); ZAF (2); dupli ZAF (3); NAF (4); i NAF (5) nakon 6 minuta neaktivnosti. Da bi se ustanovio efekat ZAF-a zakašnjenje je iznenada eliminirano nakon dva uzastopna uvjeta ZAF-a. On je pronašao da ovakav način čitanja značajno smanjuje učestalost i trajanje mucanja, a povećava trajanje riječi i visinu glasa pod ZAF-om.

Nadalje autor je vršio i sljedeće ispitivanje: podijelio je ispitanike na »jake« i »slabe« (»nejake«) mucavce i uspoređivao je rezultate u glasovnom čitanju teksta pod uvjetima ZAF-a. »Jaki« mucavci pokazali su znatno opa-

danje učestalosti mucanja, bez ikakvih promjena u cjelokupnom vremenu čitanja, dok su »slabi« mucavci imali značajno smanjenje u CVČ, ali su imali porast u frekvenciji svoga mucanja. Autor je bio mišljenja, nakon ovog ispitivanja, da su »neki mucavci potpuno popravili svoj govor pod ZAF-om« (Sorderberg, 1959, 1969.).

Neeley (1961, a Sorderberg, 1969.) je htio ispitivati sličnosti i razlike između govora nemucavaca pod ZAF-om i mucavaca pod NAF-om i ZAF-om. 23 mucavca i 23 nemucavca čitali su članak od 110 riječi pet puta za redom pod NAF-om. Nakon 24 sata isti članak su čitali pod uvjetima ampliciranog ZAF-a od 0,14 sek. Grupa slušača je ocijenjivala govor obje grupa pod uvjetima ZAF-a. Autor je pronašao da postotak korektnih riječi i artikulacije (omisijske, supstitucije), je sličan za obje grupe, ali da su mucavci činili značajno manje dodatke nego nemucavci. Komparacija govora mucavaca pod NAF-om i govora nemucavaca pod ZAF-om je pokazala da su mucavci varijabilniji s obzirom na supstitucije, dodavanja i korektnost izgovaranja riječi.

Osnova svim ovim studijama jest, po Sorderbergu (1968.), sličnost između govora mucavaca pod NAF-om i nemucavaca pod znakom ZAF-om. Ovo pretpostavlja mogućnost postojanja hipoteza da mucanje korelira sa zakašnjenjem u auditivnoj povratnoj vezi ili auditivnim perceptivnim defektom. Neeley tvrdi da postoji malo dokaza za bilo kakvu sličnost između netočnosti producirane mucanjem i one koja je rezultat ZAF-a kod nemucavaca. On navodi tri kriterija za ovo:

1. brzina adaptacije: efekat adaptacije nemucavaca pod ZAF-om je vrlo malen, dok se taj efekat stalno može naći kod mucavaca pod NAF-om.

2. postojanje pogrešaka: mucavci su dosljedniji od nemucavaca u onim dijelovima govora u kojima griješe.

3. ocjena slušača: slušači nisu bili u stanju da uoče razlike između govora mucavaca i govora nemucavaca pod uvjetima ZAF-a, dok su bez poteškoća uspijevali razlikovati mucanje od netočnosti proizvedene pod utjecajem ZAF-a, koje su slušali sa magnetofonske vrpce.

Neeley zaključuje da govor nemucavaca pod uvjetima ZAF-a producira vrstu netočnosti koja je različita od mucanja.

Iste godine (1961.) Chase, Sutton i Rapin (u ibid.) izvršili su ispitivanje u kojem je 30 mucavaca glasno čitalo određeni tekst pod NAF-om i ZAF-om (0,20 sek.). Opazili su da je 1/3, tj. 10 mucavaca značajno reduciralo mucanje pod ZAF-om, drugih 10 znatno su poboljšali tečnost, dok 1/3 je imala jače mucanje.

Istraživanja na ovom problemu je nastavio Logue (1962, u ibid.). U njegovom eksperimentu grupa mucavaca i grupa nemucavaca (po 15 u grupi) čitali su članak od 73 riječi pod uvjetima NAF-a i ZAF-a (0,14 i 0,20 sek.). Na osnovu dobivenih rezultata autor tvrdi da su obje grupe pokazale porast u CVČ pod ZAF-om u usporedbi sa NAF-om. Nadalje, Logue izvještava da nije pronašao nikakve značajne razlike ni u jednoj od zavisnih varijabli.

Moravek i Langova (1963, u Seeman, 1965.) su ispitivali 134 osobe pod uvjetima ZAF-a. Oni izvještavaju da je u većini slučajeva postignuto frapantno poboljšanje govora.

Langova, Moravek i dr. (1970.) su izveli ispitivanje sa 71 mucavcem. Ispitanici su čitali standardni tekst pod tri eksperimentalna uvjeta:

- normalno čitanje bez smetnji
- ZAF i filtriranje frekvencija
- ZAF jedino.

Najbolji rezultati su postignuti pod uvjetima 2. Autori napominju da »auditorna povratna veza nije jednostavan krug, jednostavan sistem, nego struktura pojedinačnih sistema koji učestvuju u predodređivanju i sprečavanju različitih aspekata govorne manifestacije« (s. 192).

Webster i dr. (1970.) izvještavaju o eksperimentu u kojem su ispitali mijenjanje učestalosti mucanja u ovisnosti raznih intervala ZAF-a. U eksperimentu je bilo uključeno pet muških mucavaca i jedan ženski u dobi od 14—28 godina. Svi su mucali najkasnije od sedme godine života. U toku šest dana, koliko je trajalo ispitivanje, svaki ispitanik je imao po jednu seansu dnevno. Prvi dan, da bi se ispitanici privikli na eksperimentalne uvjete, glasno su čitali određeni tekst tri puta po 15 min. Prvih 15 min. su čitali pod 0 sek. zakašnjenja. Zatim su dva puta za redom, a s pet dana odmora, po 15 min. čitali pod ZAF-om od 0,30 sek. Narednih pet dana ispitanici su čitali tekst najprije u toku pet min. pod uvjetima 0,00 sek. zakašnjenja, a zatim pet puta po pet min. sa zakašnjenjem od 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 sek. Nakon svakog ispitivanja pod ZAF-om slijedio je period od 4 min. čitanja pod 0,00 sek. zakašnjenja i 1 min. odmora. Nezavisne varijable su bile broj pročitanih riječi i broj blokada. Brojenje blokada je izvedeno pomoću video-magnetofona. U blokade su ubrojene neobične žurbe, ponavljanja, prejake ekspiracije, prejake produkcije riječi i slogova, ili grimase (previjanja lica udružena sa zakašnjelim početkom govorenja).

Autori su zaključili da ZAF od 0.30 sek. reducira znatan broj blokada u usporedbi s 0.00 uvjetima zakašnjenja. Test A (McGuigan, 1960.) pokazao je da broj blokada koje su ispitanici učinili za vrijeme prvog ZAF-a od 0.30 sek. bio znatno manji ($A = .221$, $df = 5$, $p .02$) nego za vrijeme 0.00 sek. zakašnjenja. Test A je bio značajan i između drugog 0.30 ZAF-a i perioda od 0.00 sek. zakašnjenja ($A .210$, $df 5$, $p .01$). Dok rezultati A testa između dva perioda ZAF-a nisu bili značajni. Analiza ostalih pet uvjeta čitanja pokazala je da nema neke odgovarajuće konstante u povećanju ili smanjenju tečnosti govora, da su ipak manji intervali bili efikasniji u reduciranju blokada.

Autori, na kraju, navode mišljenje Webstera (1967) i Webstera i Lubnera (1968) koji su sugerirali mehanizam koji može biti uključen u stvaranju prekida ili poništavanja auditivne povratne veze kod mucavaca. Ovi autori misle da su mišići srednjeg uha odgovorni za prekide u auditivnoj povratnoj kontroli.

Dugoročne studije

Nasuprot dosada spomenutim studijama, koje iznose rezultate ispitivanja u relativno kratkom vremenskom roku, spomenut ćemo i neke u kojima su podaci rezultat dugoročnih istraživanja.

Adamczyk (1959, u Sorderberg, 1969) je radio sa 15 mucavca u toku tri mjeseca pod uvjetima amplificiranog ZAF-a od 0.25 sek. U uzorku su bile dvije grupe: grupa djece i grupa odraslih. Ispitanici su dolazili pet puta u tjednu na seanse od 30—40 minuta. Trećina vremena seanse je bila određena za razgovor pod normalnim uvjetima. U tim seansama su mucavci pričali diskurali bez nekog određenog eksperimentalnog materijala. Autor je zaključio da nakon tri mjeseca rada pod uvjetima ZAF-a 13 mucavaca značajno je popravilo tečnost govora, dok ih je dvoje imalo nešto manje uspjeha. Dobiveni rezultati nisu kvantificirani.

Goldiamond (1965, u *ibid.*) je vršio eksperiment s mucavcima u laboratoriju. Kada je jednoj grupi davao amplificirani ZAF kao kaznu (nepovoljni stimulus) za svaku natečenost (mucanje) u govoru, došao je do zaključka da takav postupak bitno reducira blokade i povećava brzinu čitanja.

S drugom grupom mucavaca upotrijebio je slijedeće postupke pod uvjetima ZAF-a:

- vježbanje u prolongiranju pod ZAF-om
- davanje zakašnjenja od 0. 25 sek. do NAF-a
- povećanje brzine čitanja putem programiranog materijala.

Autor navodi da je nakon ovih postupaka kod 30 ispitanika za vrijeme 50-o minutnog glasnog čitanja mogao promatrati tečan govor, dobro artikulirano, brzo i miješano mucanje. Isti je govor ostao i u daljnjih 50 minuta pod sličnim laboratorijskim uvjetima.

Autor je mišljenja da kod kratkoročnih studija rezultati govora pod uvjetima ZAF-a mogu biti drugačiji jer mucavci reaguju kao nemucavci na ZAF. S druge strane, kada se dulje radi pod uvjetima ZAF-a, mucavci imaju mogućnost adaptacije što vjerojatno dovodi do pozitivnijih rezultata. Nadalje, Goldiamond kaže da je novi uzorak govora dobiven pod uvjetima ZAF-a »neobični govorni uzorak«, i da su stimulusi koji uvjetuju takav uzorak različiti od onih koji uvjetuju netečan mucajući govor. Takav uzorak se može postepeno približiti normalnom tečnom govoru.

Orlandi (1967) je izvela eksperiment, a istodobno i terapiju, sa osmero mucavih osoba u dobi od 13—19 godina. Ispitanici su dolazili na terapiju dva do tri puta tjedno na seansama od 30 minuta, u toku tri mjeseca. Ispitanici su svoj govor normalno slušali bez zakašnjenja u frekvencijskom rasponu od 35—500 Hz. Zakašnjenja povratna veza se odnosila na spektar govora od 600—1200 Hz. Intezitet i jednog i drugog signala bio je od 40—50 S. L. P. dB, da bi se u toku terapije smanjio do nule. Kod procjenjivanja rezultata (kod četvero pacijenata je postignuto trajno poboljšanje, kod dvoje nikakvo, jedan je ponovo zatražio pomoć i jedan je otpao u toku terapije) autor je oprezan s obzirom na mali broj ispitanika. Ukoliko ove rezultate povežemo s rezultatima iz studije Adamczyka »možemo zaključiti da je terapija mucanja na temelju govorne povratne sprege sa zakašnjenjem po rezultatima ravnopravna drugim oblicima rada s tom kategorijom logopata, a možda efikasnija, ukoliko uzmemo u obzir ambulante uvjete u kojima se vrši, te skraćeno trajanje rada«. (s. 27).

Grass i Nathason (1967, Sorderberg, 1969) ispitivali su osam muških mucavaca kroz četiri tjedna pod uvjetima amplificiranog ZAF-a. Svaki je mucavac prisustvovao u sedam seansi (tri tridesetminutne i četiri petnaestminutne). Zadatak u prvih pet seansi je bio učenje polaganog-miješanog načina mucanja pod uvjetima amplificiranog ZAF-a. Ovo je modificirani način vježbanja govora Goldiamondova postupka. U petoj seansi ispitanici su reprodukciju svojeg govora simultano bez zakašnjenja, da bi u slijedećim dvjema seansama povećali brzinu čitanja.

Autori zaključuju da ovakav način terapije pokazuje značajnu redukciju mucanja kod svih ispitanika.

Analizirajući dugoročne studije »izlazi da je frekvencija mucanja jako reducirana kad mucavci prolongiraju pod ZAF-om, ili kad se uče da upotrebljavaju prolongirani način govora pod ZAF-om. Osim toga, one pokazuju da efekat ZAF-a na tečnost ne postoji samo kada je zakašnjenje eliminirano, već

i poslije povećanja brzine čitanja, odnosno dovođenja na normalu« (Sonderberg, 1969, s. 24.).

AUDITIVNA POVRATNA VEZA KOD MUCAVACA KASNI VIŠE NEGO KOD NEMUCAVACA

Dok su Lee, Black, Lotzman, Neylor, Sorderberg i drugi gore navedeni autori, ispitivali ZAF indirektnim putem da bi dokazali mogućnost postojanja zakašnjenja u auditivnoj kontroli, dotle su Dinnan, McGuines i Perrin (1970) izveli vrlo interesantan eksperiment, u kojem su pokušali neposrednim putem dokazati da je ZAF jedan od činilaca koji može na fiziološkoj osnovi uzrokovati mucanje.

Oni su ispitivali reakcije uzorka od 30 subjekata (15 mucavaca i 15 nemucavaca) u prosječnoj dobi od 12 godina, na signale čistog tona da bi vidjeli postoje li razlike u vremenu reakcija između mucavaca i nemucavaca. Postava eksperimenta je uključivala slijedeće tri točke: (1) davanje podražaja, (2) Pavlovljevo kondicioniranje i (3) bilježenje reakcija putem galvano-kožno-refleksne tehnike (GKR). Podražaj je bio električni šok koji je dat svakom subjektu na prstima desne ruke putem elektroda. Svaki šok je trajao oko 2 mili sek. snage 5 mili ampera. Nakon kratke pauze dat je uvjetovani ton od 2000 Hz (50 dB) kroz 5 minuta. Kondicioniranje je vršeno povezivanjem tonskih stimulacija sa električnim šokovima. Ton je kasnije dat sam otprilike svaki 5-i put. Radi dobrog kondicioniranja ovo se moralo ponavljati kroz oko 20 pokušaja za svakog subjekta. Da ne bi došlo do gašenja uvjetovane veze između tona i električnog šoka, električni šok je dat i za vrijeme svakog 5-og eksperimentalnog signala. Električni šok je u ovom ispitivanju korišten kao uvjetovani stimulus, dok je tonski stimulus postao uvjetovanim. Glavni dio eksperimenta je imao 3 nezavisne varijalbe (1. mucavci/nemucavci, 2. intenzitet stimulusa u dB, 3. frekvencija podražaja u određenom vremenu), jednu jedinu zavisnu varijablu (vrijeme reakcije na auditivni feedback) i nekoliko kontrolnih varijabli (zvučno neprobojna prostorija, standardna GKR tehnika, smještaj elektroda, snimak zvukova izmjerenih u frekvencijama i intenzitetima). Serija čistih tonova od 500, 1000, 2000, 4000 i 8000 Hz je data pod intenzitetom od 40, 50, i 60 dB i to u kombinacijama koje su bile slučajne.

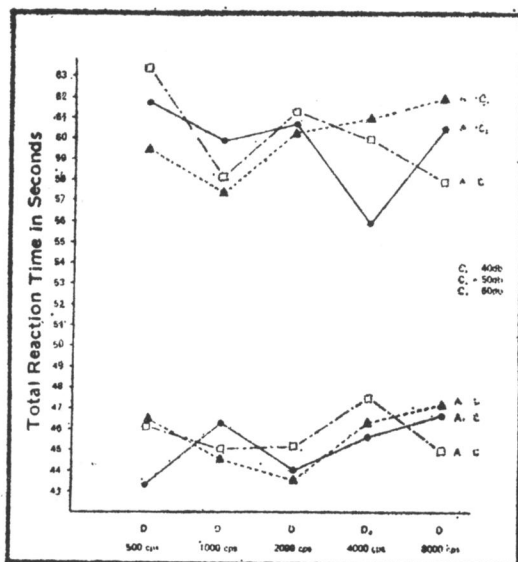
Autori izvještavaju da su nakon izvršene analize uzorka, dobili slijedeće rezultate:

- mucavci: 3.99 sek. zakašnjenja
- nemucavci: 3.04 sek. zakašnjenja

Ovo znači da su mucavci kao grupa imali veće zakašnjenje od nemucavca za 0.95 sek. a to se pokazalo statistički značajnim. Putem analize varijance je dobiven F odnos od 13.7, koji kaže da je razlika između mucavaca i nemucavaca značajna na nivou pouzdanosti od 0.01. Na taj način je nul-hipoteza odbačena, s obzirom da se te dvije grupe nisu pokazale kao iste u vremenu reakcije na signale čistih tonova. Dobiveni rezultati nisu pokazali značajne razlike između grupa u odnosu na intenzitet, intenzitet/mucanje, frekvenciju, frekvencije/mucanje, frekvencije/intenzitet te je za ove kombinacije nul hipoteza prihvaćena.

Interesantno je da je kombinacija mucanje/intenzitet/frekvencije, koja je bila podvrgnuta analizi, postala značajna na razini pouzdanosti od 0.01, jer je odnos iznosio 5.87 (intrakcija između tih varijabli je prikazana na slici 2.). Naravno i za ovu kombinaciju je odbačena nul hipoteza, jer se grupe međusobno razlikuju.

Autori zaključuju da »razlika od 0.95 sek. između vremena potrebnog da mucavci reagiraju na čisti ton i onog potrebnog nemucavcima, ukazuje na to da fizički faktor u nekim slučajevima može uzrokovati mucanje« (str.212.). Oni su mišljenja da »ova studija kazuje da je mucanje uzrokovano zakašnjenjem u slušanju vlastitog glasa na određenom nivou intenziteta i frekvencija«. »Precizni unutarnji fizički uzroci auditivnog zakašnjenja, uzeti kao u našem



Slika 2.

eksperimentu, moraju biti ipak odvojeni od nekoliko faktora u govornom lancu. Gledajući odnose na slici 2, zapaža se da dok vrijeme reakcije za nemucavce pada na 2000 Hz, za mucavce raste; tako je 2000 Hz kritična frekvencija za slušno područje. Interakcija frekvencija/intenzitet/mucanje dokazuje kritičnost na .01 razini pouzdanosti, i zbog toga u njoj leži odgovor zašto i kako nastaje. Da li je problem u srednjem uhu, vanjskom kanalu, završecima dendrita, neuronima, ili individualnom pragu, još se mora utvrditi. Daljnji korak mora biti razvoj testiranja sredstava za regulaciju auditivnog feedbacka«. (str. 212). Dinnan, McGuines i Perrin vjeruju »da postoji fiziološka razlika između mucavaca i nemucavaca, i ona se mora ispitati prije svakog tretmana mucanja«. (str. 212).

STUDIJE U KOJIMA SE PRIKAZUJU REZULTATI KOD SMANJENJA SVJESNOSTI O AUDITIVNOJ POVRATNOJ VEZI

Ovdje će biti govora o studijama koje iznose rezultate ili opažanja prilikom davanja maskirajućeg šuma osobama koje mucaju umjesto frekvencija njihova govora. U tim studijama se htjelo vidjeti kako djeluju uvjeti djelomičnog ili potpunog neslušanja vlastitog govora na redukciju mucanja.

Cherry i Sayers (1956, u Beech and Fransela, 1968) su eksperimentiranjem primijetili da »oglušivanjem« mucavci povećavaju tečnost govora. Oni su, nadalje, izveli dva eksperimenta da bi vidjeli reakcije mucavaca s obzirom na dvije komponente auditivne kontrole, tj. zračne i koštane vodljivosti zvuka

govora. U prvom eksperimentu eliminirana je zračna vodljivost začepljenjem ušiju ispitanika. Uvođenjem glasnog maskirajućeg šuma kroz slušalice, u drugom eksperimentu, eliminirali su i zračnu i koštanu vodljivost. Uspoređivajući rezultate, autori su došli do zaključka da uvjeti prvog eksperimenta nisu pokazali nikakav efekat, dok su drugi uvjeti dali stvarno potpunu redukciju mucanja. Na taj način, Cherry i Syers ograničili su odgovornost za smetnje u percipiranju vlastita govora kod mucavaca na koštanu vodljivost.

Kako putem koštane vodljivosti uglavnom idu niske frekvencije govornog spektra, autori su bili mišljenja da će se mucanje u velikoj mjeri reducirati ako se niske frekvencije isključe iz auditivnog povratnog signala. Da bi se ovo dokazalo, izvedena su još dva eksperimenta sa 54 mucavca. U jednom se eksperimentu mucavcima dalo da slušaju svoj govor samo na niskom frekventnom pojasu (do 500 Hz), eliminirajući ostale frekvencije maskirajućim šumom. U drugom eksperimentu postupak je bio obrnut: maskirajući šum je dan do 500 Hz da bi ostali dio govornog spektra mucavci mogli slušati normalno. Rezultati su pokazali, kao što se pretpostavljalo da je mucanje ostalo jako pod prvim uvjetima tj. kada je mucavac-govornik uz maskiranje visokih ostao svjestan samo svojih niskih frekvencija. Maskiranje niskih frekvencija dovelo je do povećanja tečnosti.

Rezultati su jasno ukazali na mogućnost postojanja defekta u auditivnoj percepciji (kontroli) niskih tonova govora kod mucavaca. Iako autori iznose takav zaključak, oni ističu i mogućnost postojanja distrakcije, nove i neobične situacije i ohrabivanje mucavaca pod tim eksperimentalnim uvjetima.

Shane (1955, u. *ibid.*) je godinu dana prije Cherry-a i Sayers-a izveo eksperiment sa maskirajućim šumom. Ispitanici mucavci govorili su u tri različita eksperimentalna uvjeta: uvjeti »ne šuma«, maskirajućeg šuma od 25 dB i 95 dB. Autor je zaključio da je šum od 95 dB daleko efektivniji u reduciranju mucanja, dok šum od 25 dB nije dao veće rezultate od »ne šuma«. Ovi rezultati ukazuju da jakost šuma utječe na modifikaciju mucanja.

Maraist i Hutton (1957, u *ibid.*) htjeli su provjeriti da li je volumen maskirajućeg šuma u funkcionalnoj vezi sa redukcijom mucanja. 15 odraslih mucavaca govorili su pod pet eksperimentalnih uvjeta. Greške »per minute« otpadale su ovisno o intenzitetu šuma kao što slijedi:

1. bez šuma prosječno 26 pogrešaka
2. sa šumom od 30 dB 22 „
3. sa šumom od 50 dB 18 „
4. sa šumom od 70 dB 11 „
5. sa šumom od 90 dB 6 „

Rezultati pokazuju da je maskirajući šum od 90 dB najefektivniji i dovodi govor mucave osobe najbliže granicama normale, ali i intenzitet bijelog šuma od 50 dB, tvrde autori, dovoljno reducira mucanje da bi klinički bio koristan.

Ispitivanja su vršena osim u smjeru »šum« — »ne šum« i u uspoređivanju govora pod uvjetima šuma i ZAF-a. Tako Chase (1961, u Sorderberg, 1969.) utvrdio na osnovu eksperimentiranja, da je mucanje potpunije reducirano kada je auditivna povratna veza maskirana jakim bijelim šumom, nego kada je data sa zakašnjenjem od 0,20 sek.

Suprotne rezultate iste godine, dobio je Lotzmann u eksperimentu sa 48 mucavaca. Njegovi ispitanici su također ispitani pod uvjetima ZAF-a i jako maskirajućeg šuma. Rezultati su pokazali totalnu razliku od 357 pogrešaka,

u korist ZAF-a. Primijenjen je t-test, glavna razlika između dva uvjeta bila je na razini 0,001 ($t = 4,68$). Cjelokupno vrijeme čitanja je bilo dulje pod ZAF-om ($t = 5,17, 0,001$).

Iste godine, neovisno od prvih, Sutton i Chase (Beech i Fransela, 1968.) izveli su eksperiment u kome su ispitali djelovanje »šuma« i »ne šuma« na govor mucavaca. Uspoređivano je slijedećih pet uvjeta:

- šum dan samo za vrijeme govora
- šum dan samo za vrijeme šutnje
- kontinuirani šum za vrijeme govora i šutnje
- stavljanje slušalica bez šuma
- kontrolni uvjeti bez slušalica i bez šuma.

Rezultati, iako nisu kvalificirani, ukazuju da je »šum« superiorniji od »ne šuma« na modifikaciju mucanja.

Murray kaže da je pretpostavljao da će stalni maskirajući šum dati najrištenja bijelog šuma u terapiji mucanja samo kada počinje i dok traje moment zamuckivanja (zastoja). Ispitanici ($N = 30$) su čitali pet odlomaka po 300 riječi specijalno sastavljenih za ovaj eksperiment, pod slijedećim uvjetima:

- kontrolni uvjeti bez slušalica i bez maskirajućeg šuma
- konstantni šum (20—20.000 Hz) kroz slušalice
- maskirajući šum u trajanju od 1 sek. nasumce uključen od eksperimentatora sa periodom »ne šuma« od 0—3 sek. između tonova
- izmjenični (intermitentni) maskirajući šum od 1 sek. uključen od strane ispitanika nakon početka i za vrijeme trajanja zastoja
- izmjenični maskirajući šum u trajanju od 1 sek. uključen od eksperimentatora kada je on opazio početak momenta mucanja i za vrijeme mucanja.

Autor izvještava da je mucanje bilo reducirano pod svim uvjetima maskiranja. Stalni maskirajući šum (uvjet pod 2) je imao najveći efekat u poboljšanju glasnog čitanja. Nasumce uključeni šum od strane eksperimentatora je drugi po efektu u reduciranju mucanja. Ostala dva uvjeta dolaze kao zadnji, ne stoje daleko od kontrolnog uvjeta.

Murray kaže da je pretpostavljao da će stalni maskirajući šum dati najveći efekat u modifikaciji mucanja, ali da je očekivao da izmjenični maskirajući šum bude drugi po efektu reduciranja, što se nije pokazalo. Iako hipoteza nije potvrđena, autor misli da izvjestan broj mucavaca može koristiti kratkotrajni maskirajući šum u momentu kada mucanje počinje.

Perkins i Curlee (1969.) izvještavaju da su izvršili eksperiment s tri mucavca koji su se prethodno liječili putem ZAF-a. Ta tri mucavca su dobili male noseće aparate — generatore maskirajućeg šuma i nosili su ih sa sobom tri do pet dana. Ispitanici su izjavili da su ti aparati defektno eliminirali mucanje u svim govornim situacijama osim kod upotrebe telefona. Jedan od ispitanika (avijatičar) je bio mišljenja da je aparat koristan jer mu više jača koncentraciju na sadržaj onoga o čemu govori, nego na ono kako će izgovarati riječi. Drugi ispitanik (inženjer), tvrdio je da mu aparat pomaže jer omogućava psihičku izolaciju. Iako je znao da govori u socijalnoj situaciji, maskirajući šum mu je omogućavao osjećaj kao da govori sam (situacija kada mucavac ne muca).

Za ilustraciju da je maskirajući šum od koristi u modifikaciji mucanja, a možda još više za pomoć samom mucavcu, navest ćemo iskustvo Trottera

(1967.), sveučilišnog nastavnika, koji je nosio mali noseći aparat-generator šuma 360 dana od mogućih 800 kako ga je dugo imao. Trotter je upotrebljavao dvije vrste aparata sa slijedećim karakteristikama:

1. 50—500 Hz, 70—100 dB
2. 35—770 Hz, 97—119 dB.

U toku dvije i pol godine koliko je aparat koristio, upotrebljavao ga je 5—6.000 puta da bi eliminirao blokade u govoru. Inače, mucao je od svoje šeste godine i dvije godine je bio na terapiji na Iowa sveučilištu.

Za vrijeme pedesetominutnog predavanja, autor članka izvještava, da je prosječno imao 47 blokada u trajanju od 1 sek., 16 blokada u trajanju od 1—3 sek., 12 između 4 i 5 sek., i 4 blokade koje su trajale dulje od 5 sek. Kada je upotrebljavao aparat u istim situacijama, zamuckivanja su se reducirala za više od 75% i vrlo rijetko je imao zastoje koji su trajali dulje od 1 sek. Interesantno je to što autor kaže da mucanje nikada nije u potpunosti eliminirao. Ako je aparat upotrebljavao samo u prvih 25 minuta predavanja, ostalih 25 min. je mogao govoriti bez poteškoća sa oko 15 blokada, što je za 60% manje mucanja nego kada nije upotrebljavao u prvih 25 min.

Trotter na kraju zaključuje: »Nisam toliko naivan da generaliziram ovaj svoj uspjeh s ovim aparatom, da će to pomoći i drugim mucavcima. Mucavci se veoma razlikuju međusobno, te je teško reći da će ovo njima pomoći. Ja mislim da se može upotrijebiti i druga procedura u terapiji« (s. 271.).

VARIJABLE KOJE SU ISPITANE U NAVEDENIM STUDIJAMA

1. Dob ispitanika

Uglavnom se u svim studijama navodi da su ispitanici bili odrasli mucavci (i nemucavci), ili iznad deset godina života. Razlog za ovo je vjerojatno to što je tehnika ispitivanja i metodologija rada s odraslim puno jednostavnija nego s djecom. Adamzyk je vršio eksperimentiranje i s grupom djece, ali njegovi rezultati nisu kvalificirani, te se stoga malo može reći o djelovanju ZAF-a ili maskirajućeg šuma na mlađu dob. Mucanje se obično javlja u mlađoj dobi. Ispitivanja, koja su vršena u tom smjeru, očito govore da je mucanje poremećaj govora koji ima duboko korijenje u ranom djetinjstvu, s obzirom da slučajevi mucanja djece do četvrte godine života pokrivaju 50% opće populacije mucavih osoba, a do sedme godine čak 95%.¹ Iako se »pravo« mucanje smatra obično sekundarno mucanje, tj. mucanje osoba koje imaju više godina »prakse« s ovom govornom netečnošću, može se reći da je ono dječja govorna smetnja. Mucava osoba kroz više godina mucajućeg izražavanja ne samo da govori »mucajući«, već nauči i da se »mucavo« ponaša i da »mucavo« prihvaća (nerijetko i sa strahom i boli) svoje govorno ponašanje. Stoga u ispitivanje odraslih mucavaca treba uvijek uključiti i neke dimenzije ličnosti koje mogu biti u vezi s razvojem mucanja, a nisu mucave.

Vjerojatno će se buduća istraživanja na ovom području proširiti i na mlađu dob mucavaca i ispitati efekat ZAF-a i maskirajućeg šuma na ono mucanje koje je najmanje »nemucanje«, odnosno koje je pravo i najviše »samo« mucanje.

¹ Andrewis i Harris (1964.), u Beech and Fransella, (1968.) str. 19.

2. Vrijeme zakašnjenja ZAF-a

ZAF se kod mucavaca u navedenim ispitivanjima upotrebljavao da bi se dokazao »negativni Lee-ov efekat«, tj. da je govor mucavaca bolji pod uvjetima ZAF-a nego NAF-a. Tako Lotzmann (1961) izvještava da postoji maksimalno vrijeme zakašnjenja ZAF-a pri kojem mucavac postizava najbolji »negativni Lee-ov efekat«. U njegovoj studiji »negativni efekti« dobiveni su u oko 3/4 slučajeva. Raspon maksimalnog vremena zakašnjenja je iznosio od 0.10 do 0.30 sek. On je mišljenja da svaki mucavac ima i određeno maksimalno vrijeme zakašnjenja ZAF-a pod kojim ZAF zakazuje.

Sorderberg (1969 str. 26.) zaključuje da na »pronazak optimalnog vremena koje reducira mucanje i povećava brzinu. U laboratorijskim ispitivanjima je opazio da je ZAF od 0.14 sek., optimalno vrijeme koje najbolje olakšava govor: iznimke su vrlo blizu tom vremenu: ipak mišljenja je, da se vrijeme zakašnjenja mora individualizirati ako se hoće postići najbolji rezultati.

Dok mucavci najbolje govore pod uvjetima ZAF-a od oko 0.14 sek., dotle normalni govornici najviše smetnji u kontroliranju govora imaju kod zakašnjenja od 0.10 sek. (Ham i Steer, 1967).

Sorderberg (1969 str. 26.) zaključuje da na »pronazak optimalnog vremena zakašnjenja se mora gledati sa predostrožnošću, sve dok se takve studije ne ponove i strože ne ocijene«.

3. Maskirajući šum

Maskirajući šum se u navedenim studijama upotrebljavao za potpuno (bijeli šum od 20 — 20.000 Hz) ili za djelomično zasjenjenje govornog spektra (šum do 500 Hz, iznad 500 Hz, i sl.). Kod potpunog maskiranja govora, govornik je mogao »čuti« i biti svjestan svog govora samo putem taktilne i proprioceptivne povratne kontrole, dok kod djelomičnog maskiranja govor je mogao kontrolirati i jednim dijelom auditivne kontrole. Vrijeme trajanja šuma je variralo da bi se vidjelo djelovanje »neslušanje« vlastita govora pod raznim okolnostima. Totalno »neslušanje« vlastita govora pokazalo se kao najefektivnije, a zatim slijedi »neslušanje« samo niskih frekvencija govora (Cherry and Sayers, 1956. g.), dok »neslušanje« visokih i srednjih frekvencija nije poboljšalo govor.

Maskirajući šum je u ovim eksperimentima upotrebljen da bi se ispitalo, ne da li auditivna povratna veza kasni kod mucavaca, nego da li je auditivni signal prejak, ili koja je vodljivost (koštana, zračna) odgovorna za mucajući govor.

4. Jakost mucanja

Jedna od bitnih karakteristika ove govorne netačnosti je i jakost mucanja, odnosno stupanj razvoja mucanja, koji nerijetko interferira sa kronološkom dobi. Ispitanici koji su bili uključeni u navedene studije, nisu izabrani s obzirom i na ovu varijablu, osim u dvije ili tri studije. Stupanj oštećenosti tečnosti govora je od velike važnosti za terapiju, odnosno modifikaciju mucanja, što je bila i svrha u većini dugoročnih studija.

Na važnost ove varijable ukazali su Lotzman (1961) i Sorderberg (1959) u svojim ispitivanjima. Prvi je pronašao da mucavci sa najjačom smetnjom reagiraju na sva zakašnjenja ZAF-a, umjereni 2 — 3 pozitivno a na sva ostala

negativno. Sorderberg je ispitivao dvije grupe mucavaca pod uvjetima ZAF-a. Rezultati su pokazali razlike između »jakih« i »slabih« gotovo u svim vidovima djelovanja ZAF-a. »Jaki« mucavci su pokazali znatno opadanje u frekvenciji mucanja, dok su slabiji imali porast. »Slabi« mucavci zato imali smanjenje u cjelokupnom vremenu čitanja, a »jaki« nisu pokazali nikakve promjene.

Naravno, ovo što je ispitano je nedovoljno da bi se mogao izvesti određeni zaključak u vezi djelovanja ZAF-a na stupanj jakosti mucanja.

Što se maskirajućeg šuma tiče, niti u jednoj studiji se ne navodi bilo kakvo ispitivanje u odnosu na varijablu »jakost mucanja«, a da su rezultati kvantificirani.

5. Intenzitet ZAF-a i maskirajućeg šuma

Još u prvim studijama sa ZAF-om i maskirajućim šumom, intenzitet signala se uzimao kao posebna značajna varijabla, iako se nije kontrolirao. Svi autori izvještavaju da su upotrebljavali amplificirani ZAF i maskirajući šum u svojim ispitivanjima.

Butler i Galloway (1957, i Sorderberg 1969) pokazali su da postoji intrakcija između vremena zakašnjenja i intenziteta feedbacka. Nadalje su sva ispitivanja sa ZAF-om uključivala i intenzitet kao sastavni dio. U navedenim studijama intenzitet ZAF-a je varirao od 15 dB iznad normalnog limesa konverzacije do oko 100 dB. Nažalost nije bilo ni jednog sistematskog ispitivanja sa ZAF-om, a da je ispitivan intenzitet kao zavisna varijabla da bi se mogla navesti interakcija između te dvije varijable.

Sa maskirajućim šumom je učinjeno više što se intenziteta tiče. I maskirajući šum je uvijek dat sa jačim intenzitetom nego što je intenzitet normalne konverzacije. U izvještajima Perkinsa i Curleea (1969), kao i Trottera (1967), nailazimo na intenzitet maskirajućeg šuma i do 118 i 119 dB. Maraist i Hutton (1957) su sistematski ispitivali djelovanje intenziteta maskirajućeg šuma na modifikaciju mucanja, i pronašli su da šum od 90 dB daje najbolji efekat. Oni su nadalje mogli zaključiti da šum ispod 50 dB nije djelotvoran na redukciju mucanja.

Ipak, rezultati ispitivanja interakcije intenziteta, s jedne strane, i ZAF-a i maskirajućeg šuma s druge strane, nisu konačni da bi se moglo zaključiti da je ovo pitanje riješeno.

6. Adaptacija mucanja

Rezultati ispitivanja u navedenim studijama dosta su različiti. Jedan od faktora koji može utjecati na varijacije rezultata, kako navodi Sorderberg je i adaptacija mucanja (»reduciranje mucanja kao govorni ili čitajući proces«).

Dok su Cherry i Sayers mišljenja da se ne javlja nikakva adaptacija u toku eksperimentiranja, dotle većina autora tvrdi da je adaptacija mucanja neodvojivi pratilac. Sorderberg (1959) je uspoređivao količinu mucanja u kontrolnim tekstovima (glasno čitanje) na početku i na kraju eksperimenata sa ZAF-om, i rezultati koje je dobio dopuštaju zaključak da postoji mogućnost adaptacije mucanja. Isto je to radio i Lotzman (1961). Neeley je adaptaciju mucanja kontrolirao na taj način što su mucavci čitali isti članak pet puta uzastopno u toku 24 sata, pod uvjetima NAF-a i ZAF-a. Na osnovu takvog ispitivanja autor je mogao uspoređivati količinu adaptacije dobivene pod oba uvjeta. Goldiamond (1965) tvrdi da se u svakoj seansi dobivaju rezultati adaptacije a ne samo kroz

dulje vrijeme ispitivanja. Tiffany i Hanley (1956, u Beech i Frosella, 1968) su tražili od ispitanika da čitaju određeni odlomak proze dva puta u dvije seanse koje su bile u razmaku od sedam dana. Autor je pronašao poboljšanje, tj. adaptaciju mucanja u drugom čitanju.

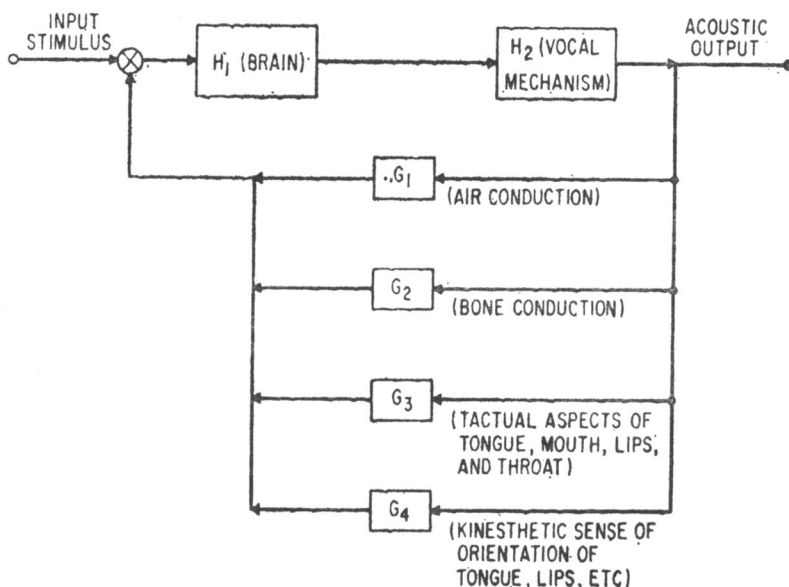
Na osnovu većine autora može se reći da nesumnjivo postoji djelovanje adaptacije mucanja kao posebne varijable u toku eksperimentiranja iako je ona vrlo često ostala nekontrolirana.

7. Vrijeme reakcije na auditivne signale

Ispitivanje ove varijable u odnosu na mucavce i nemucavce, izvedeno je na vrlo originalan način, i time je napravljen prvi korak u novom smjeru istraživanja samo kontrole govora tj. servo-sistema. Metodologija rada u toku izvođenja eksperimenta bazirala se na objektivnoj audiometriji, koja polazi od Pavlovljevog uvjetovanog refleksa. Vrijeme reakcije na glas (zvuk, govor) je od velike važnosti za normalno odvijanje govora, te stoga detaljnija ispitivanja ove varijable dovest će do boljeg razumijevanja kako normalnog tako i patološkog govora. Rezultati do kojih su došli Dinnan, McGuinen i Perrina (1970) moraju biti potvrđeni na većem uzorku i, ne samo na čistom tonu, nego i na frekvencijama ljudskog glasa.

MATEMATIČKI PRIKAZ MODELA FENOMENA MUCANJA

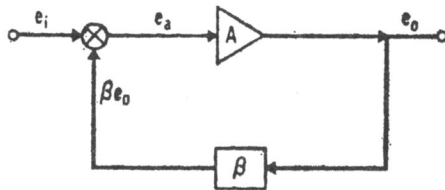
Skalar (1969) analizirajući zaključke Mysaka (1960) i Grubera (1965) iznosi da oba autora, iako na izgled različito misle o mucanju, jednako tvrde da povratna veza kod mucanja treba biti pojačana da bi se govor stabilizirao. Dok prvi misli da je problem »u trenutnom prekidu« povratne veze koji se



Sl. 3. Model povratne veze govornog mehanizma

može ispraviti njezinim pojačavanjem, drugi tvrdi da treba povećati svjesnost verbalnog izlaza (glasnog govora), što ujedno podrazumijeva jaču kontrolu. I drugi autori (Lotzman, Neylor, Webster, Sorderberg i drugi) svojim eksperimentima su na isti način pokušali riješiti problem mucanja. Nasuprot, njima, bilo je autora (Cherry i Sayers, Trotter, Shame, Maraist i Hutton i drugi) koji su problemu prišli sa suprotne strane, tj. pokušali su smanjiti (slabiti) povratnu vezu da bi reducirali mucanje.

Sklar je htio pokazati matematičkim putem da autori iz prve grupe nemaju pravo. On polazi od općeg modela govornog mehanizma (sl. 3.), i konstatira da taj model ima sličnosti sa dosada tehnički izvođenim kontrolnim sistemima. Autor misli da kod mucajećeg govora dolazi do oscilacija u zatvorenom kružnom sistemu koje se manifestiraju bez uzročnog ulaznog signala. Iako se dosta informacija o izlaznom signalu s početnim poremećajem vraća na ulaz, sistem nastavlja samostalno raditi kao oscilirajući sistem bez odgo-varajuće stabilnosti. Nakon toga »početni poremećaj koji je potakao izlaz nije potreban. Sistem se sada » hrani sam po sebi« i opskrbljuje svoj vlastiti ulaz iz dijela povratne veze njegovog samostalnog izlaza« (Sklar, 1969, s. 228). Da bi autor mogao primijeniti logiku stabiliziranja takvih oscilirajućih sistema koji se primjenjuje u tehnici, model govornog mehanizma (sl. 3.) reducira na opći model feedback sistema koji je prikazan na sl. 4.



Slika 4.

Sada je

$A = H_1 H_2$ — i zove se funkcija prijenosa naprijed

$B = (G_1 G_2 G_3 G_4 \dots)$ funkcija prijenosa povratne veze,

AB — zove se dobitak otvorenog kruga,
Nadalje je označeno sa

e_i — ulazni signal, (1)

e_o — izlazni signal, (2)

Be_o — vraćeni dio izlaznog signala (3)

$e_a = e_i + Be_o$ — zbroj ulaznog i vraćenog signala, (4)

$A = e_o/e_a$ — funkcija prijenosa naprijed (A) je jednaka izlaznom signalu podijeljenog sa sumom ulaznog signala i vraćenog signala, (5)

Funkcija prijenosa zatvorenog kruga (dobitak) modela (K), utvrdit će se na slijedeći način:

$K = e_o/e_i$ (6) — iz jednadžbe (4) imamo:

$e_i = e_a - Be_o$ — i ako to zamijenimo u (K) dobivamo:

$$K = \frac{e_o}{e_a - Be_o} \quad \text{ako sad dijelimo razlomak sa } (e_a), \text{ imamo:}$$

$$K = \frac{e_o/e_a}{1 - Be_o/e_a} \quad \text{kako je } e_o/e_a \text{ A, zamjenom dobivamo:}$$

$$K = \frac{A}{1 - AB} \quad \text{a ovo znači da funkcija prijenosa zatvorenog kruga (K) je jednaka funkciji prijenosa naprijed (A) podijeljen sa 1 manje dobitak otvorenog kruga (AB).}$$

»»Budući da je oscilacija opisana kao samostalni izlaz s nula ulaza, funkcija prijenosa (K) za oscilirajući sistem zatvorenog kruga je neizmijerna. A iz gornjeg izraza za zatvoreni sistem možemo vidjeti da se (K) približava neizmjernosti kadgod se produkt (AB) približava jedinici«. (s. 228.).

Da bi se sistem stabilizirao, u našem slučaju da bi se mucanje reduciralo, treba djelovati na sistem tako da dobitak (K) udaljimo od neizmjernosti. Da bi se to postiglo produkt (AB), tj. dobitak otvorenog kruga treba smanjiti. Produkt (AB) se smanjuje smanjenjem funkcije prijenosa naprijed (A), ili funkcije prijenosa povratne veze (B). Razumljivo je da na današnjem stupnju spoznaje o ljudskom mozgu, teško možemo djelovati na smanjenju funkciju (A), koja uključuje mozak. Zato je najprikladnije djelovati na funkciju (B), koja se odnosi na povratne signale. Po formuli se može zaključiti da ako reduciramo povratne signale (koji izvještavaju o izlazu, a ima ih više) mucanje će se smanjiti, jer se oscilirajući sistem udaljuje od neizmjernosti i na taj način stabilizira.

Zaključak

Otkrivanje Lee-ovog efekta (1950) dalo je povoda velikom broju stručnjaka koji se bave patologijom govora da ispituju pojedine aspekte kontroliranja govora osoba koje mucaju da bi uznapredovala terapija i da bi se istodobno otkrile dublje veze između mucajućeg govora i procesa slušanja.

Istraživanja koja su ovdje navedena u vezi ispitivanja te povezanosti ukazuju na dvije strane istog problema;

- A. teoretsko objašnjenje povezanosti mucanja i procesa slušanja, i
- B. praktično rješavanje te povezanosti.

ad. A. Teoretsko objašnjenje povezanosti mucanja i procesa slušanja

Teoretske postavke autora koji se bave istraživanjem slušne kontrole govora kod osoba koje mucaju dijele se uglavnom u dvije grupe:

1. Zakašnjela auditivna povratna veza uzrokuje mucanje

Većina autora (Lotzman, 1961; Neylor, 1953; Neeley, 1961; Webster i dr., 1967.) misli da je mucanje uzrokovano zakašnjelom auditivnom povratnom vezom, tj. da mucavci imaju poteškoća kod primanja svojeg govora jer auditivni signali koji izvještavaju određeni dio centra u mozgu o izlaznom govoru, kod njih kasne više nego što je to slučaj kod nemucavaca. To zakašnjenje u kontroliranju izlaza čini ulaz nesigurnim i dovodi do oscilacija u ritmu govora. Unutar ove skupine istraživača postoje dvije vrste mišljenja:

a) ZAF se odnosi na cjelokupni frekventni spektar

Webster (1967), Lotzman (1961), Neylor (1953) i drugi, misle da se zakašnjenje auditivne povratne veze odnosi na sve frekvencije govora. Neki čak tvrde (Webster, 1967; Webster, i Lubner, 1968.) da do zakašnjenja tih signala dolazi u mišićima srednjeg uha, u vezi čega imaju i posebno teoretsko objašnjenje.¹

b) Samo neki dijelovi govornog spektra imaju zakašnjenje

Drugi autori (Cherry i Sayers, 1956; Trotter, 1967.) se slažu da postoji defekt u percipiranju vlastita govora kod mucavaca, ali tvrde da rezultati njihovih eksperimenata ukazuju na postojanje zakašnjenja samo određenih dijelova govornog spektra (pretežno niskih frekvencija).

2. Prejaka svjesnost o povratnim signalima

Sklar (1967) na osnovu matematičkog modela govornog mehanizma, kao i na osnovu rezultata nekih istraživanja (Murray, 1969; Maraisti Hutton, 1967. i dr.) kaže da kod mucanja nije u pitanju vrijeme vraćanja auditivnih signala, nego se ti signali »prejako doživljavaju«; autor misli da »prejaka« svjesnost o tim signalima može biti dovoljan razlog da bi se govorni mehanizam »izbacio« iz stabilnog stanja u oscilirajuće stanje, kao što se to događa kod tehnički kružnih sistema.

ad. B. Praktično rješavanje povezanosti mucanja i slušanja

S obzirom na način izvođenja eksperimenta, istraživanja, koja su ovdje navedena, mogu se podijeliti u tri skupine:

1. istraživanja u kojima se upotrebljava zakašnjela auditivna povratna veza (ZAF);
2. istraživanja u kojima se upotrebljava »maskirajući šum«;
3. istraživanja u kojima se upotrebljava ZAF i »masking«.

Ad 1. U prvu skupinu ubrajaju se istraživanja koja primjenjujući amplificirani ZAF dovode u neku ruku do »pojačavanja« svjesnosti auditivnog doživljavanja vlastita govora kod osoba koje mucaju. Kod izvođenja eksperimenta neki istraživači se toliko udaljuju od svojih teoretskih objašnjenja (vidi B 1a) da dovode u pitanje povezanosti praktičkog izvođenja eksperimenata i teoriju koju zastupaju. Ovdje je osnovna nelogičnost što se hoće dokazati da je mucanje uzrokovano zakašnjelim auditivnim percipiranjem vlastita govora, primjenjujući Lee-ov efekt, koji uključuje još jedno dodatno zakašnjenje za uho osobe koja muca. Autori vjerojatno očekuju »negativni Lee-ov efekt« koji se također ne može upotrijebiti da bi se objasnio njihov teoretski stav.

Rezutat njihova istraživanja pokazali su da pod eksperimentalnim uvjetima amplificiranog UAF-a mucavci znatno reduciraju učestalost karakterističnih elementa mucajućeg govora. Ti rezultati se mogu interpretirati na nekoj drugoj osnovi (neobična situacija, distrakcija itd.), ali nikako polazeći od pretpostavke da je uzrok mucanju ZAF.

¹) Utvrđeno je da normalni govornik prima vlastiti govor sa zakašnjenjem od 0.001 sek. kroz zračnu vodljivost, i sa 0.0003 sek. zakašnjenja kroz koštanu vodljivost (Stromsta, 1951, u V. Riper, 1963.). Zakašnjenje od 0.001 sek. i 0.0003 sek. je ono vrijeme koje je potrebno da zvuk govora iz govornih organa dođe do unutrašnjeg uha (kroz zrak i kroz tijelo).

Treba očekivati da će se ubuduće raditi na pronalaženju mjesta i načina gdje dolazi do zakašnjenja signala, ako se bude i dalje mislilo da je ZAF jedan od uzroka poremećaja ritma govora, a ne da se to pokušava riješiti povećanjem već postojećeg zakašnjenja.

Ad 2. Ovdje dolaze istraživanja u kojima se upotrebljava »maskirajući šum« za djelomično ili potpuno zasjenjene frekvencije govora. Ovakav način ispitivanja djelomično »pokriva« teoretsko obrazloženje pod B. 1a i b, s obzirom da se zasjenjenjem cijelog govornog spektra »maskirajućim šumom« onemogućava smetnja preko zakašnjelih auditivnih signala, odnosno djelomičnim maskiranjem samo onih dijelova frekventnog spektra govora koji imaju zakašnjenje omogućava se da se govor kontrolira onim dijelom koji se vraća bez zakašnjenja. Isti eksperimenti idu u prilog teoretskim postavkama pod B. 2., gdje Sklar traži smanjenje svjesnosti doživljavanja »vraćenog govora«, a što se eliminiranjem svih ili samo nekih frekvencija govora putem »maskirajućeg šuma« najvjerojatnije postiže.

Ad 3. Istraživanja ove skupine su u malom broju. Najčešće rezultati nisu kvantificirani. Ovdje je vrlo teško reći koji dio je bitniji (»maskirajući šum« ili ZAF) u reduciranju mucanja. Većina autora misli da je to ZAF. Teoretska objašnjenja autora iz ove skupine se u većini slučajeva ne poklapaju s načinom izvođenja dokaznih eksperimenata, s obzirom da ne polaze od kombiniranih teoretskih mišljenja.

Na kraju možemo reći da su ova istraživanja utrla put otkrivanju novih činjenica općenito u vezi slušanja i govora, a osobama koje mučaju stvorena je nova mogućnost za terapiju govora.

L I T E R A T U R A

1. Beech, H. R. and Franella, F. (1968.): Research and experiment in Stuttering, Kergamon Press LTD Headington Hill Hall, Oxford
2. Dinnan, J. A., McGuiness, E., Perrin, L. (1970): Auditory Feedback — Stutterers versus Nonstutterers, J. Learning Disabilities, 4, 209—214.
3. Fairbanks, G. (1954.): A theory of the Speech Mechanism as a Servo-system, J. Speech Hearing Disorders, 19 133—139, u: McDonland, E. T. (1964): Articulation Testing and Treatment: A Sensory-motor Approach, Stanwi House, Ins.
4. Gruber, L. (1965): Sensory Feedback and Stuttering, I. Speech Hearing Disorders, 30, 378—380.
5. Langova, J., Moravek, M., Novak, A. and Petrik, M. (1970): Experimental Interference with Auditory Feedback, Folia Foniatrica, 22, 191—196.
6. Murray, F. P. (1969): An Investigation of Variably Induced White Noise upon Moments of Stuttering, J. of Communication Disorders, 2, 109—114.
7. Orlandi, D. (1967): O govornoj povratnoj sprezi sa zakašnjenjem u otklanjanju mucanja, Defektologija, 3, 21—29.
8. Perkins, W. H. Curlee, R. F. (1960): Clinical Impression of Portable Masking Unit Effects in Stuttering, J. Speech Hearing Disorders, 360—362.
9. Seeman, M. (1965): L' étiopathogénèse du bégaiement et du bradouillement, Revue du Lanrgugologie, 86, 1009—1020

10. Sklar, B. (1969): A Feedback Model of the Stuttering Problem — An Engineer's view, *J. Speech Hearing Disorders*, 34, 226—230.
11. Sorderberg, G. A. (1968): Delayed Auditory Feedback and Stuttering, *J. Speech Hearing Disorders*, 33, 260—267.
12. Sorderberg, G. A. (1969): Delayed Auditory Feedback and Speech of Stutterers: A Review of Studies, *J. Speech Hearing Disorders*, 34, 20—29.
13. Sulejmanpašić, Dž. (1969): Li — efekt u terapiji mucanja, *SDDJ*, Beograd.
14. Trotter, W. D. and Lesch, M. M. (1967): Personal Experiences with Stutter — aid, *J. Speech Hearing Disorders*, 32, 270—272.
15. Van Riper, Ch. and Irwin, J. V. (1958): *Voice and Articulation*, Englewood Cliffs, N. J. Prentice — Hall, INC.
16. Webster, R. L., Schumacher, S. J., Lubker, B. B. (1970): Changes in Stuttering Frequency as a Function of various intervals of DAF, *J. Abnormal Psychology*, 75, 45—49.

Summary

STAMMERING AND LISTENING TO ONE'S OWN SPEECH

Investigations quoted here in connection with the study of stammering and listening to one's own speech point to two aspects of the same problem:

a) the theoretical explanation of the connection between stammering and the process of listening, and

b) the practical solution of this connection.

a) *Theoretical explanation of the connection between stammering and listening*

Theoretical propositions of authors dealing with the study of the listening control of speech with stammerers are mainly divided into two groups:

1. Most authors consider that stammering is due to DAF; among these there are two kinds of opinion: (a) whereas some think that DAF relates to the whole (frequency spectrum of speech % Webster, 1967; Lotzman, 1961, and others), (b) others say that only some parts of the speech spectrum are retarded (slow) (Cherry and Sayers, 1956, and others).

2. Sklar (1967), quoting the results of some investigations, and also on the basis of the mathematical model of the speech mechanism, claims that stammering may be due to a »too strong experiencing« of returned signals, i. e. the returned signals are not slow, but the awareness of their perception is too strong.

b) *Practical solution of the connection between stammering and listening*

With respect to the method of performing experiments, investigations quoted here are divided into three groups:

— investigations in which DAF is used;

— investigations in which »masking« is used;

— investigations in which a combination of DAF and »masking« is used.

It should be mentioned that some authors (Lotzman, Neylor, Neeley, et al.) deviate in the performance of experiments so much from their theoretical propositions, that they call their own theory into question.

Although some variables have been inadequately investigated, and single treatments insufficiently strictly set, the results of these investigations point to new connections between the processes of listening and speaking in general, and to new possibilities of treating persons who stammer.

BehlJulj Brestovci, assistant
High School of Defectology,
Zagreb