

Razumijevanje govora pomoću niskih frekvencija

Guberina, Petar; Simić, Mirjana; Dabić-Munk, Darinka

Other document types / Ostale vrste dokumenata

Publication year / Godina izdavanja: **1999**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:257:644311>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-10**



Repository / Repozitorij:

[SUVAG Polyclinic Repository](#)

PETAR GUBERINA

MIRJANA SIMIĆ

DARINKA DABIĆ-MUNK

RAZUMIJEVANJE GOVORA POMOĆU NISKIH FREKVENCIJA



Poliklinika SUVAG, Zagreb

CENTAR SUVAG, ZAGREB,
1977.

Pretisak
Poliklinika SUVAG, Zagreb,
1999.

Verbo-tonalna metoda, osnivajući se na teoriji i iskustvu, da je pacijent polazna točka i medij vlastite rehabilitacije, mora nužno biti funkcionalna i dinamička. Odatle, na oko njezin neprecizni znanstveni aparat, varijabilni zaključci i redosljed rehabilitacionih faza vezan za različit kvalitet odgovora pacijenta u toku samog rehabilitacionog procesa. Iako najozbiljnije vodi računa o perifernom organu sluha, uhu, ne daje mu apsolutnu važnost jer centar slušanja, mozak, pokazuje funkcionalnu aktivnost slušanja preko drugih puteva, mimo uha, a funkcioniranjem preko optimalnih zvučnih stimulusa i optimalnih puteva, mozak obogaćuje svoje mogućnosti slušanja i sve se više osamostaljuje od periferije (uha). Tako fizička razina sluha, periferija, uho može pokazivati srednji gubitak sluha 70 – 80 dB, a ipak jedan spontani fiziološki transfer može bez ikakve vježbe, zahvaljujući mogućnostima ljudskog mozga, omogućiti 100% razumljivost govora. To su odavna opazili mnogi audiolozi i tome su fenomenu dali netočan naziv “suppléance mentale”, jer ga nisu sagledali u cjelini funkcije i mogućnosti ljudskog mozga. Isto tako bez vježbe ili uz kraće vježbanje, ljudski mozak uz slični srednji gubitak sluha (tj. 70 – 80 dB), može posredstvom optimalnog slušnog polja izazvanog aparatom SUVAG II omogućiti 90% ili 100% razumijevanje govora bez ikakva pojačavanja frekvencija na koje je pacijent najmanje osjetljiv. To je ono što zovemo u Verbotonalnoj metodi **optimalno slušno polje** koje se može asimilirati s pojmom transfer, a koji je već postao klasičan termin, verbotonalne metode. U ovom slučaju mašina (SUVAG II) podređujući se relativno optimalnoj osjetljivosti pacijenta, nudi mozgu pacijenta pomoć u strukturiranju slušanja, polazeći od optimalnih mogućnosti pacijenta. Ne polazi dakle od optimalnih mogućnosti čujuće osobe, kao druge metode, nego od optimalnih, iako ograničenih, mogućnosti pacijenta i preko tih uvjeta stavlja aparat u njegovu službu. Znači aparat Verbo-tonalne metode je samo produžena ruka pacijenta i pacijent uobličava tu produženu ruku. On ostvaruje idealni feed back kibernetike (izvorne) filozofije, jer on kontrolira mašinu i upravlja mašinom. To su mozak, kao općenito ljudski mozak, i individualni mozak pacijenta – nad mašinom. U svojoj suštini to je bila i intuicija oca kibernetike, Wienera.

Mozak pacijenta ne prima dakle korekturu izvana, kao što je to bio zahtjev ranijih teorija, da se svima slušno oštećenim osobama, pojačavaju frekvencije na koje je ta osoba najmanje osjetljiva (a da se uglavnom ukinu niske frekvencije na koje je taj pacijent najosjetljiviji, na pr. neke frekvencije kod perceptivnih gluhoća), da bi se približila slušanju čujućih osoba, dakle modelu izvan pacijenta. Verbotonalna metoda pokušava svojim aparatima ići putovima funkcioniranja ljudskog mozga koji funkcionira strukturalno dakle selektivno; inhibiranjem

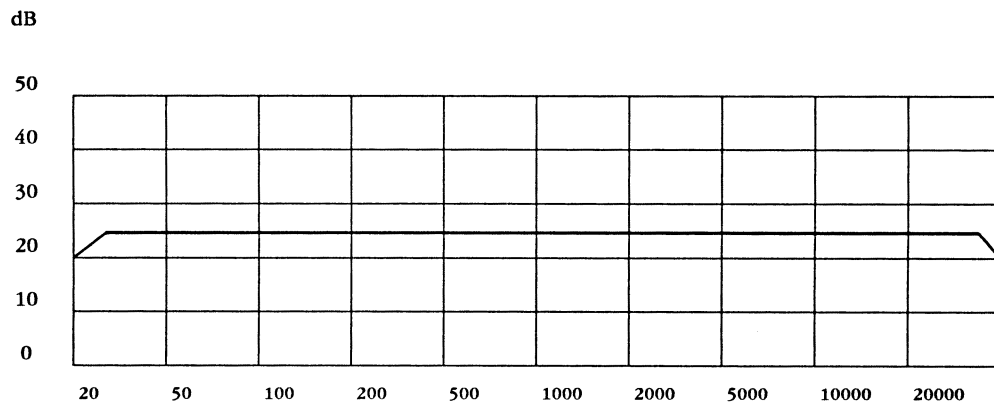
koje jedino stvara organizaciju. Neurofiziološki tako jedino i može funkcionirati ljudski mozak: na

vanjske nekontrolirane stimuluse koji u formi nervnih impulsa idu prema korteksu (aferentni put) “idu” nervni, inhibitorni, organizirajući, eferentni nervni impulsi koji “čiste” stimulus i adaptiraju ga svaki put mogućnostima asimilacije mozga. Inače bi ljudski mozak bio tako preopterećen da ne bi uopće organizirano funkcionirao.

Verbotonalni sistem putem filtarskog sistema (raznih tipova, a među njima je i električka forma direktnog kanala) u aparatima SUVAG, intervencijom na karici transmisije, već “čisti” mašinski stimulus i pomaže mozgu da eliminira buku u običnom smislu riječi, a i u kibernetском smislu riječi. Mozak se brani od prejakih i preširokih (koji mogu stvoriti konfuziju) stimulusa i u slučaju deficijentnog slušanja brani se često čak preko boli i preko buke kao alarmnim signalima. Dakle mašina koja upućuje zvučni stimulus mozgu deficijentnog sluha i slušanja, ide u pravcu funkcioniranja mozga i omogućuje mu povoljno funkcioniranje ako mu pomaže u “čišćenju”, rasterećivanju signala: to je funkcija verbotonalne upotrebe SUVAG II, koja čisti mozgu zvučne signale od onih elemenata koje mozak pacijenta ne može primiti, ne može organizirati niti strukturirati.

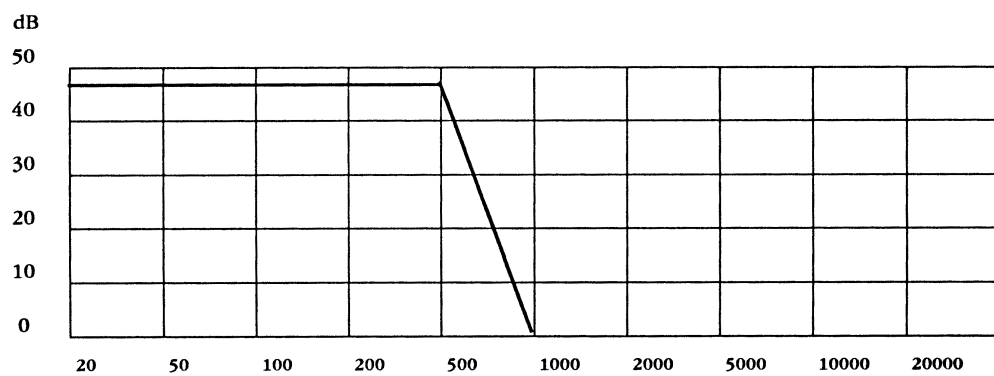
Ambicija je dakle Verbotonalne metode da manevrira mašinom (SUVAGOM) prema uvjetima funkcioniranja ljudskog mozga: pripremati stimulus na koji mozak može odgovoriti, i pošto je jedamput mozak dobro odgovorio, pokušati mu slati kompleksnije stimuluse, na koje obogaćeni mozak pređašnjim lakšim stimulusom, može odgovoriti. Bitno je slati mozgu optimalne stimuluse za svaku fazu njegova dinamičkog funkcioniranja. Mozak pacijenta dakle diktira formiranje karakteristike tzv. optimalnog slušnog polja. To se odnosi na frekventnu karakteristiku i na intenzitet, na kosine, na tranzijent, na vrijeme, na putove transmisije zvučnog signala i na vrste zvučnog stimulusa (čisti ton, šum, muzika, ljudski govor). Svi ti fenomeni, koji se mogu pokazati i fizičkim parametrima, mogu biti jasno interpretirani, “čitani” i primijenjeni jedino ako se uključi kao glavni parametar pacijentov mozak i njegove dinamičke mogućnosti odgovora na zvučne stimuluse. Uzmimo jedan primjer:

I.

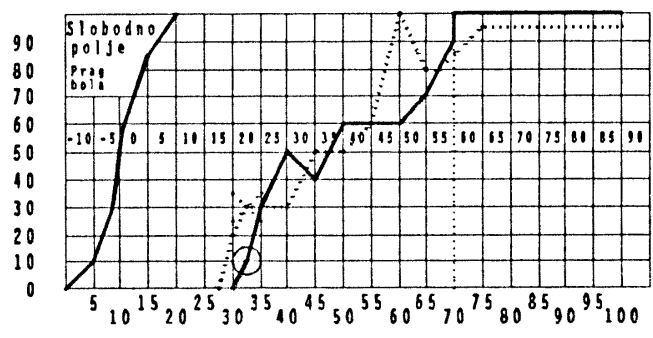
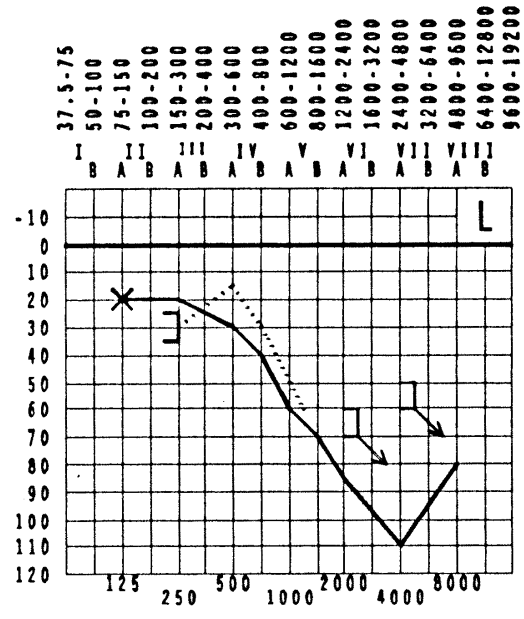
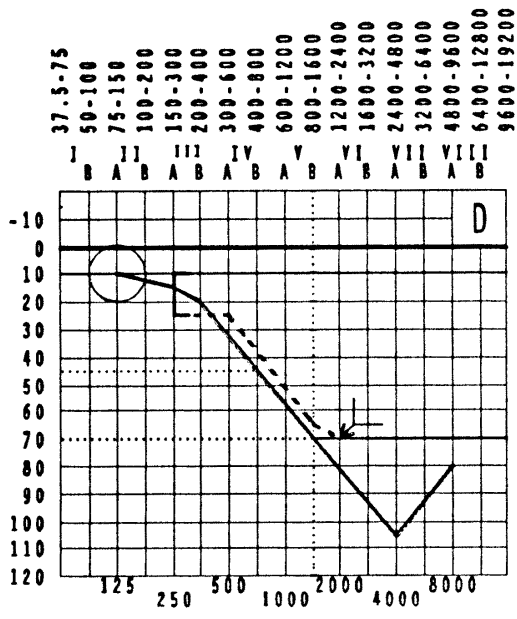


Ovo znači direktni kanal. Ali on funkcioniše kao direktni kanal onog mozga čiji organ sluha normalno funkcioniše.

II.



Ovo je dijagram niskog propusnog filtra sa graničnom frekvencijom od 600 Hz. Iza 600 Hz frekvencija se guši sa 60 dB po oktavi.



Ovdje smo sa 60 dB jačine tek na pragu do 1500 Hz. Dakle pacijent sluša (razumije) uglavnom sa stanovišta frekvencijskog ispod 1500 Hz, jer mu ipak treba nekoliko dB od detekcije do razumijevanja (po uobičajenim teorijama 20 – 25 dB preko praga čujnosti) što bi značilo da koristi samo one frekvencije koje detektira do 35 ili 40 dB, dakle ispod 1000 Hz. Direktni kanal ovdje znači funkcionalno, mozgovno, zbroj utjecaja filtarskog stanja uha, antidirektni kanal i približava se obliku audiograma.

Međutim, ako u ovakvim slučajevima testiramo razumijevanje pacijenta do 1000 Hz (ili do 2000 Hz) tehnikom niskopropusnih filtera, obično ćemo imati slabiji rezultat u razumijevanju nego putem tehnike direktnog kanala. To znači da u slušanju govora niske frekvencije mogu ispod praga učiniti osjetljivijim frekvencije ljudskog glasa.

Ovu postavku verbotonalnog sistema možemo najbolje dokazati putem klasičnog vokalnog audiograma. Ova je postavka kapitalna za razumijevanje verbotonalne teorije, bilo za njezinu primjenu u traženju slušnog polja bilo za odabiranje proteze.

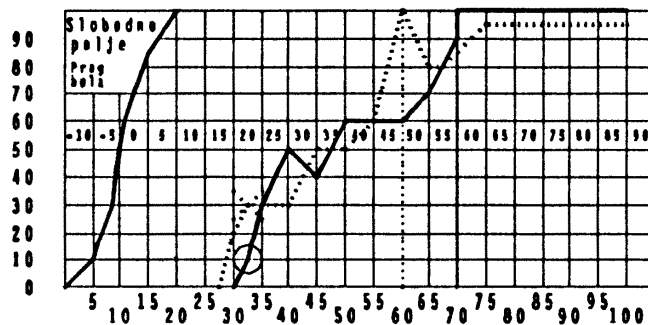
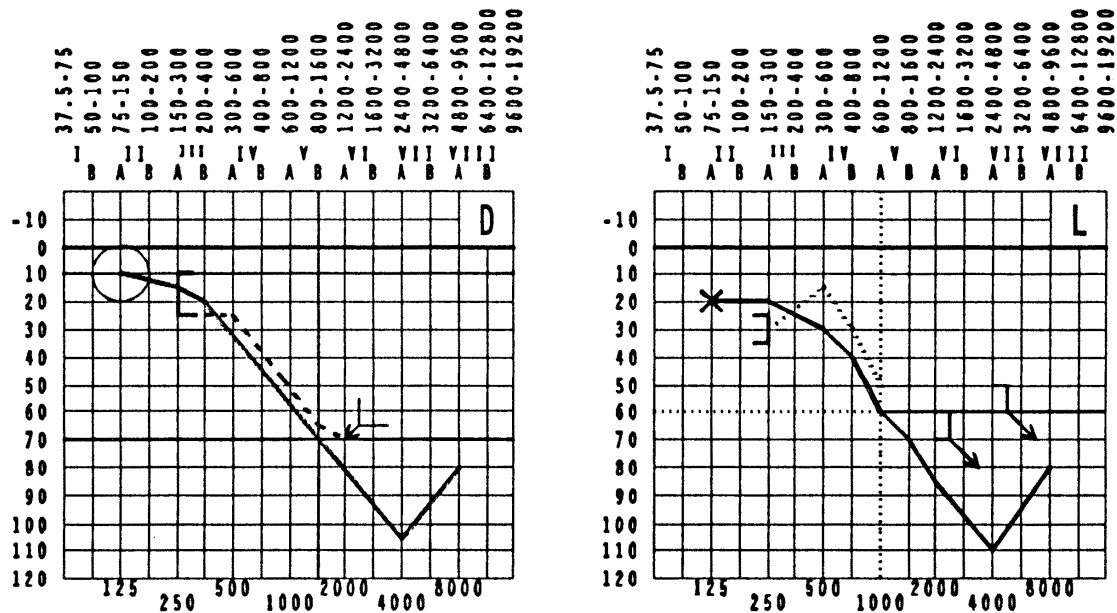
OBRADA PODATAKA

Za obradu je uzeto 300 nasumce izdvojenih slučajeva **perceptivnih oštećenja sluha**, kod osoba starijih od 10 godina sa razvijenim govorom.

Podaci su uzeti na osnovu audioloških pretraga (audiograma, anamneza prvog optimalnog slušnog polja) učinjenih prilikom pregleda tj. prije početka rehabilitacije.

Kod 108 do 300 pacijenata nađen je transfer, što izraženo u postocima iznosi 36%.

Transfer je nađen usporedbom govornog i tonalnog audiograma.



Izdvojeni su slučajevi kod kojih je maksimalna razumljivost postignuta na intenzitetu, koji se na TA pokazuje dovoljan za prag čujnosti (detekciju) za frekvencijska područja do 500 Hz, 750 Hz, 1000 Hz, 1500 Hz ili 2000 Hz.

To ponovo potvrđuje da i pri linearnoj amplifikaciji dolazi do nelinearnog slušanja, odnosno da se na osnovu osjetljivosti za relativno uska frekvencijska područja i uz relativno niska pojačanja može doći do potpune ili dobre razumljivosti.

Uho koje je ušlo u statističku obradu podataka određeno je na osnovu slijedećih kriterija:

- Ukoliko transfer ne pokazuje oba uha uzeto je u obradu uho koje ga pokazuje.
- Ukoliko je transfer prisutan obostrano, u obradu je uzeto uho koje ima transfer na nižoj frekvenciji.
- Ukoliko oba uha pokazuju transfer do iste frekvencije u obradu je uzeto uho koje na govornom audiogramu pokazuje veću maksimalnu razumljivost.
- Ukoliko oba uha pokazuju transfer do iste frekvencije a na govornom audiogramu istu maksimalnu razumljivost u obradu je uzeto uho sa većim prosječnim gubitkom sluha.
- Ukoliko je i prosječni gubitak obostrano isti u obradu je uzeto uho s većim gubitkom sluha na frekvenciji 3000 Hz.

Prosječni gubitak sluha računat je prema ISO te su slučajevi razvrstani u 4 grupe s rasponima od po 20 dB (s podgrupama u rasponima od 10 dB).

I	do 40 dB
II	40 do 60 dB
III	60 do 80 dB
IV	80 dB

Tabela 1.

Obzirom na **uzrok oštećenja** (etiologija) od 108 obrađenih pacijenata sa transferom najviše tj.

34,3% (37 slučajeva) ima stečeno oštećenje nepoznatog uzroka

25,3% (27 “) ima prezbiakuziju

18,5% (20 “) ima akustičku traumu

4,6% (5 “) ima oštećenje od streptomicina

5,5% (6 “) ima kongenitalno oštećenje, dok ostalih

12% (13 “) otpada na druge etiologije:

- akustička trauma + prezbiakuzija 3 slučaja
- traume 2 “
- streptomicin 5 “
- meningitis 2 “
- tifus 1 “
- ototoksično oštećenje 1 “
- Menière 1 “
- hereditarno 3 “

Tabela 2.

Obzirom na graničnu frekvenciju transfera dobili smo slijedeće rezultate:

do ispod 500 Hz transfer ima 2 pacijenta, tj. 1,8%

“ 750	“ 13	“ 12%
“ 1000	“ 27	“ 25%
“ 1500	“ 34	“ 31,4%
“ 2000	“ <u>32</u>	“ 29,6%

108 pacijenata

Vidimo da od 108 naših pacijenata najveći broj pokazuje transfer na frekventnom području do ispod 1500 Hz.

Tabela 3.

Pokazuje rezultate obzirom na razumljivost na testu govornom audiometrijom (na govornom audiogramu):

100%	} razumljivost ima 76 pacijenata			
95%		“ 76	“	
90%	“	3	“	} 19
85%	“	1	“	
80%	“	7	“	
75%	“	5	“	
70%	“	3	“	

60%	“	2	“	} 13
55%	“	2	“	
50%	“	4	“	
40%	“	3	“	
30%	“	2	“	

108 pacijenta

Od 108 pacijenata 100% razumljivost postizava 70,3%
 70% - 90% “ 17,5%, a
 razumljivost od 30% - 60% postizava samo 12%.

Tabela 4.

Pokazuje postotak razumljivosti preko prvog optimalnog slušnog polja realiziranog na SUVAG aparatima. Od 108 naših pacijenata

100% razumljivost ima 72 pacijenta tj. 66,6%

90%	“	13	} “ 30 27,7%
85%	“	0	
80%	“	13	
75%	“	1	
70%	“	3	
55%	“	2	} pacijenta “ 6 5,5%
50%	“	3	
30%	“	1	

108

Usporedimo li rezultate ove tabele i tabele br. 3 vidimo:

- a) da na govornom audiogramu 100% razumljivost postizava 4% više pacijenata nego na optimalnom slušnom polju;
- b) da na optimalnom slušnom polju razumljivost od 70 – 90% postizava veći broj (10,7% pacijenata više) nego na govornom audiogramu;

c) da na optimalnom slušnom polju razumljivost od 30 – 65% postizava manji broj (6,5% pacijenata manje) nego na govornom audiogramu.

Iz tabela i gornjeg komentara se vidi da optimalno slušno polje nađeno na aparatima SUVAG omogućava da se otkrije pravi mogući maksimum razumijevanja govora.

Tabela 5.

Pokazuje raspon intenziteta od praga čujnosti do maksimalne razumljivosti na govornom audiogramu.

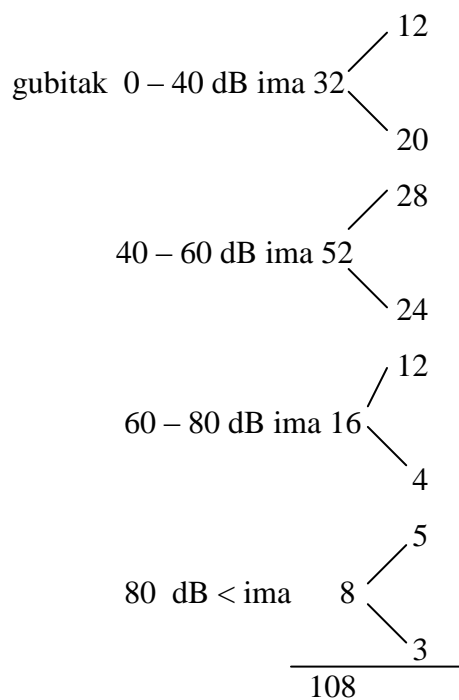
Raspon od	5 dB ima	1 pacijent		
	10 dB	9	} “	ukupno 60 pacijenata, tj. 55,5%
	15 dB	9		
	20 dB	25		
	25 dB	16		
	30 dB	25	“ 23,4%
	35 dB	8	} “	ukupno 23 pacijenta, tj. 21%
	40 dB	9		
	45 dB	0		
	50 dB	3		
	55 dB	3		
		<hr/>		
		108		

- Vidi se - da više od 50% perceptivnih naglušnosti sa silaznim krivuljama, gdje postoji transfer, realizira razumljivost u intenzitetskim odnosima svojstvenim normalnom slušanju. (Na intenzitetima 5 – 30 dB povrh praga čujnosti);
- da samo cca 20% pacijenata s takovim oštećenjima dolazi sa izraženijim distorzijama u slušanju, odnosno teškoćama u diskriminaciji (perceptivne smetnje, recrutement i sl.).

Tabela 6.

Prikazuje rezultate obzirom na srednji gubitak sluha na tonalnom audiogramu (srednji gubitak na frekvencijama 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz).

Srednji gubitak na tonalnom audiogramu:



Najveći broj pacijenata ima prosječni gubitak sluha između 40 i 60 dB (48% pacijenata), zatim slijede gubici između 0 i 40 dB (29,6%). Gubitak između 60 i 80 dB ima 15,7% pacijenata a gubitak veći od 80 dB ima 7% pacijenata.

Tabela 7.

PRIKAZ ODNOSA MAKSIMALNE RAZUMLJIVOSTI NA GOVORNOJ AUDIOMETRIJI I SREDNJEG GUBITKA SLUHA

		razumljivost (%)															
		100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	Σ (%)
SREDNJI GUBITAK (dB)	20-30 I.	12															12
	30-40																32=29,6%
		19				1											20
	40-50 II.	75%															28
	50-60	90,30%								1							52=48%
		90,30%															24
		2	1	1													
		16	1										1				
	60-70 III.	5		1		1	2				1	1		1			12
	70-80																16=15,7%
			1						1		1		1			4	
80-90 IV.					1	1					1		1		1	5	
90																8=7%	
	1									1						3	
	54%																
Σ	74	2	3	1	7	5	3		2	2	4		3		2	108	
	76																

Vidi se da:

- u kategoriji sa gubitkom 20-40 dB gotovo 100% pacijenata (31 od 32 slučaja) postizava na govornoj audiometriji razumljivost 100%;
- u kategoriji sa gubitkom 40-60 dB, od ukupno 52 pacijenta 90,3% (tj. 47 pacijenata) ima na govornoj audiometriji razumljivost veću od 75%;
- posebnu pažnju zavrijeđuje podatak da 54% pacijenata sa gubitkom većim od 60 dB (od kojih 8 slučajeva imaju gubitak 80 dB) postizava na govornoj audiometriji razumljivost veću od 75% (6 pacijenata postizava čak razumljivost 100%).

Tabela 8.

PRIKAZ ODNOSA MAKSIMALNE RAZUMLJIVOSTI NA GOVORNOJ AUDIOMETRIJI I FREKVENCIJSKOG PODRUČJA KOJE UPADA U TRANSFER

		razumljivost %															
		100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	Σ (%)
frekvencije transfera (Hz)	500																2
	750	6 (46%)		2													13
	1000	14 (51,8%)				4	3	1			2	2		1			27
	1500	28 (88%)	2	1	1	1		1									34
	2000	26 (81%)				2	2	1		1							32
	Σ	74	2	3	1	7	5	3		2	2	4		3		2	108
		76															

Tabela pokazuje da 100% razumljivost postizava:

- 80% onih pacijenata koji imaju transfer na frekvencijskom području do ispod 1500 Hz;
- 81% onih pacijenata koji imaju transfer na frekvencijskom području do ispod 2000 Hz;
- 51% onih pacijenata koji imaju transfer na frekvencijskom području do ispod 1000Hz; pa čak 46% onih pacijenata koji imaju transfer na frekvencijskom području do ispod 750 Hz.

Drugih 38% pacijenata koji imaju transfer na frekvencijskom području do ispod 750 Hz ima maksimalnu razumljivost između 30% i 60%. Transfer do ispod 500 Hz imaju 2 pacijenta – maksimalna im je razumljivost 30% i 60%.

Proizlazi dakle, da vrlo velik broj pacijenata sa perceptivnim oštećenjem sluha zahvaljujući osjetljivosti za vrlo uska niska frekvencijska područja mogu postići 100% razumljivost govora. Onima koji imaju smetnje u razumljivosti bit će potrebna rehabilitacija slušanja preko optimalnih slušnih polja, da bi se potencijali slušanja razvili i iskoristili, jer oni sigurno postoje.

Tabela 9.

PRIKAZ ODNOSA SREDNJEG GUBITKA SLUHA I FREKVENCIJSKOG PODRUČJA KOJE UPADA U TRANSFER

srednji gubitak (dB)

		I			II		III		IV	Σ
		0-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80	
frekvencije transfera (Hz)	500									2
	750			1	2	2				13
	1000			4	6	9			3	27
	1500				12	10	1			34
	2000				8	3	3	1	1	32
	Σ		12	20	28	24	12	4	8	108
			32		52		16		12	

Gornja tabela pokazuje da je širina frekvencijskog područja transfera obrnuto proporcionalna srednjem gubitku sluha. Na primjer: 7 od 12 slučajeva s gubitkom 70 dB ima transfer na frekvencijskom području samo do ispod 500 Hz ili do ispod 750 Hz;

8 od 12 slučajeva sa gubitkom 60 – 70 dB ima transfer na području do ispod 750 Hz ili do ispod 1000 Hz;

27 od 32 slučaja sa gubitkom 20 – 40 dB ima transfer na području do ispod 1500 Hz ili do ispod 2000 Hz.

Veći prosječni gubitak sluha znači strmiju silaznu krivulju audiograma, a slušanje se odvija preko užih niskih frekvencijskih područja.

Tabela 9a.

Pokazuje intenzitet na kojem je postignuta maksimalna razumljivost na govornom audiogramu, odnosno prag čujnosti frekvencije transfera na tonalnom i verbotonalnom audiogramu:

Na tonalnom audiogramu	Na verbotonalnom audiogramu
5 dB	3 pacijenta
10 dB	1 pacijent
15 dB	1 “
20 dB	5 pacijenata
25 dB	5 “
30 dB 1 pacijent	10 “
35 dB 8 pacijenata	11 “
40 dB 9 “	12 “
45 dB 8 “	13 “
50 dB 26 “	16 “
55 dB 9 “	8 “
60 dB 19 “	12 “
65 dB 8 “	4 pacijenta
70 dB 7 “	2 “
75 dB 7 “	4 “
80 dB 4 pacijenta	
85 dB	
90 dB 2 pacijenta	
95 dB 1 pacijent	
100 dB 1 “	2 pacijenta

Od 108 pacijenata najveći broj ima razumljivost na:

50 dB – (26 slučajeva, tj.	24%)
60 dB – (18 “ “	16,6%)
40 dB – (9 “ “	8,5%)
55 dB – (9 “ “	8,5%)
35 dB – (8 “ “	7,4%)
45 dB – (8 “ “	7,4%)
65 dB – (8 “ “	7,4%)
70 dB – (7 “ “	6,4%)
75 dB – (7 “ “	6,4%)
80 dB – (8 “ “	7%)

Tabela 10.

Ispitali smo postoji li i kolika je razlika praga čujnosti na tonalnom i verbotonalnom audiogramu, za frekvenciju do koje pacijent realizira transfer?

bolji tonalni audiogram nema razlike	10 dB	2 slučaja
	5 dB	3 slučaja
nema razlike	0 dB	11 slučajeva
bolji verbotonalni audiogram	5 dB	24 slučaja
	10 dB	28 slučaja
	15 dB	12 slučaja
	20 dB	12 slučaja
	25 dB	9 slučaja
	30 dB	2 slučaja
	35 dB	4 slučaja
	40 dB	1 slučaj
		108 slučajeva

Od 108 slučajeva kod 11 tj. 10% slučajeva nema razlike praga kod 92 tj. 85% slučajeva verbotonalni audiogram je bolji od tonalnog audiograma a samo kod 5 tj. 4,6% slučajeva tonalni audiogram je bolji od verbotonalnog audiograma.

Iz tabele se vidi da je verbotonalni audiogram bolji u najvećem broju slučajeva za 5 do 25 dB, a kod 16 pacijenata je bolji za 25 do 40 dB. Bolji verbotonalni audiogram od tonalnog audiograma jedan je od indikatora za otkrivanje fiziološkog transfera ili mogućnosti da se on razvije rehabilitacijom.

Tabela 11.

Uspoređujući tonalni audiogram sa verbotonalnim audiogramom pored razlika u pragu čujnosti često vidimo da se na verbotonalnom audiogramu na istom intenzitetu javlja odgovor i za frekvencijska područja viša od frekvencije koja na tom audiogramu označava granicu transfera.

Pomak transfera na verbotonalnom audiogramu

od ½ oktave ima	36 pacijenata
od 1 1/2 “	18 “
od 1 “	6 “
od 2 “	1 “
<hr/>	
(fr. 1000 Hz)	
½ okt.= VII B i VIII A	1 pacijent
(fr.2000 Hz)	
½ okt. + VII B i VIII A	2 “
(fr.2000 Hz)	

1 okt. + VIII A (fr.2000 Hz)	1	“
½ okt. + VIII A (fr.1500 Hz)	1	“
1 okt. + VII B i VIII A (fr.750 Hz)	2	“
VI A, VII B i VIII A	1	“
ukupno	69 pacijenata (64%)	
nema pomicanja transfera	<u>39 pacijenata (36%)</u>	
	108	

Od 108 slučajeva 39 tj. 36% pacijenata nema pomak istog praga čujnosti na više frekvencije dok ostalih 69 pacijenata tj. 64% pokazuje taj pomak.

Tabela 12. pokazuje razliku između srednjeg gubitka i gubitka na frekvenciji 3000 Hz (na tonalnom audiogramu). Činjenicu da se slušanje kod ove grupe pacijenata odvija preko užih ili širih ali niskih frekvencijskih područja, potkrepljuju rezultati vidljivi iz ove tabele:

0 – 10 dB	6 pacijenata
10 – 20 dB	34 “
20 – 30 dB	33 “
30 – 40 dB	15 “
40 – 50 dB	19 “
50 dB	1 “
	<hr/>
	108

Vidimo da kod 108 pacijenata intenzitet potreban za prag čujnosti na frekvenciji 3000 Hz (na tonalnom audiogramu) znatno prelazi intenzitet srednjeg gubitka) prosječnog gubitka na frekvencijama 500, 1000 i 2000 Hz).

Ta razlika kod 32,4% slučajeva iznosi 30 – 50 dB,

kod 30,5% slučajeva iznosi 20 – 30 dB, a

kod 31,4% slučajeva iznosi 10 – 20 dB

1 slučaj ima razliku veću od 50 dB.

Tabela 13.

PRIKAZ RAZLIKA GUBITKA SLUHA NA FREKVENCIJI TRANSFERA 500 Hz I NA OSTALIM FREKVENCIJAMA (ispod i iznad frekv.transf.) DO 3000 Hz

za dB	manji gubitak		prag čujnosti za frekvenc.transfera		veći gubitak			
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	750 Hz	1000 Hz	1500 Hz	2000 Hz	3000 Hz
0								
5								
10		1						
15	1							
20				1				
25								
30		1			1			
35								
40	1		1					
45								
50				1	1	2	2	1
55								
60			1					1
65								
70								

2 transfer 500 Hz javlja se u 2 slučaja (od 108)

Kod 2 slučaja transfera do ispod 500 Hz vidi se da oba imaju na frekvencijama 1500, 2000 i 3000 Hz gubitak veći za 50 dB (ili više) od gubitka na frekvenciji 500 Hz. Jedan slučaj ima 50 dB veći gubitak i na frekvenciji 750 i 1000 Hz.

Sve više frekvencije od frekvencije transfera imaju gubitak veći od 20 dB.

Tabela 14.

PRIKAZ RAZLIKA GUBITKA SLUHA NA FREKVENCIJI TRANSFERA 750 Hz I NA OSTALIM FREKVENCIJAMA (ispod i iznad frekv.transf.) DO 3000 Hz

dB	manji gubitak za			int./gub./za frekv.transf.	veći gubitak za			
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	750 Hz	1000 Hz	1500 Hz	2000 Hz	3000 Hz
0								
5		1	3		4	2	1	1
10	1	2	3		2	2	2	1
15	2	3	3		3	2	1	2
20	2	2	1	1				
25	3		1					
30		2	2					
35	2			1				
40		1						
45		1		3				
50	2			2				
55		1						
60	1							
65				2				
70								
75				1				
80				2				
85								
90				1				
95								
100								

13 transfer 750 Hz javlja se u 13 slučajeva
(od 108)

Od 13 slučajeva s transferom do ispod 750 Hz gubitak veći od 20 dB na višim frekvencijama pokazuje:

- 4 slučaja na frekvencijama 1000 Hz
- 7 slučajeva na frekvencijama 1500 Hz
- 9 slučajeva na frekvencijama 2000 Hz
- 10 slučajeva na frekvencijama 3000 Hz
- 1 – 3 slučaja pokazuju gubitak veći za 40 – 55

Tabela 15.

PRIKAZ RAZLIKA IZMEĐU GUBITKA SLUHA NA FREKVENCIJI TRANSFERA 1000 Hz I NA OSTALIM FREKVENCIJAMA (ispod i iznad frekv.transf.) DO 3000 Hz

dB	manji gubitak za				int.(gub.)za frekv.transf.	veći gubitak za		
	125Hz	250 Hz	500 Hz	750 Hz	1000 Hz	1500 Hz	2000 Hz	3000 Hz
0			1	1		2		
5			3	8		10	5	1
10	1		4	10		10	6	5
15	1	6	8	3			4	5
20	7	6	2	2				
25	6	6	2	1				
30	2	3	2	1				
35	1	2	3		2			
40	5	1	1		4			
45	1		1		2			
50	2	2			4			
55	1	1			3			
60					7			
65					1			
70					1			
75					1			
80								
85								
90								
95					1			
100					1			

27 transfer 1000 Hz javlja se u 27 slučajeva (od 108)

Od 27 slučajeva s transferom do 1000 Hz gubitak veći od 20 dB na višim frekvencijama pokazuje:

5 slučajeva na frek. 1500 Hz

12 slučajeva na frek. 2000 Hz

16 slučajeva na frek. 3000 Hz

Od tih 1 – 6 slučajeva pokazuje gubitak veći za 40 – 55 dB.

Tabela 16.

PRIKAZ RAZLIKA IZMEĐU GUBITKA SLUHA NA FREKVENCIJI TRANSFERA 1500 Hz I NA OSTALIM FREKVENCIJAMA (ispod i iznad frekv.transf.) DO 3000 Hz

dB	manji gubitak za					int.(gub.)za frekv.transf.	veći gubitak	
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	750 Hz	1000 Hz	1500 Hz	2000 Hz	3000 Hz
0								
5				1	6		6	
10		2	3	4	7		10	6
15	4	4	6	6	5		8	9
20	4	4	4	8	5			
25	5	7	6	5	5			
30	6	4	5	4	1	1		
35	4	4	4	3	2	2		
40	2	3	2	2	3	3		
45	2	2	2	1		3		
50	3	3	1			9		
55	2		1			1		
60	1	1				5		
65	1					4		
70						3		
75						3		
80								

34 transfer 1500 Hz javlja se u 34 slučaja (od 108)

Od 34 slučaja s transferom na 1500 Hz gubitak veći od 20 dB na višim frekvencijama pokazuje:

10 slučajeva na frekvencijama 2000 Hz

19 slučajeva na frekvencijama 3000 Hz

Od tih 2 – 3 slučaja pokazuje gubitak veći za 45 – 55 dB.

Tabela 17.

PRIKAZ RAZLIKA IZMEĐU GUBITKA SLUHA NA FREKVENCIJI TRANSFERA 2000 Hz I NA OSTALIM FREKVENCIJAMA (ispod i iznad frekv.transf.) DO 3000 Hz

dB	manji gubitak za						int.(gub.)za	veći
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	750 Hz	1000 Hz	1500 Hz	2000 Hz	gubitak za 3000 Hz
0		1	1	1	1	3		
5	1	1	1		3	15		9
10	1	1	2	5	6	9		16
15	2	3	5	5	11	3		2
20	3	3	7	7	7	2		
25	3	3	5	8	2			
30	1	8	3	3				
35	9	5	3	2	1		2	
40	2	1	3		1		1	
45	6	5		1				
50	2		2				11	
55							4	
60	2	1					5	
65							2	
70							1	
75							2	
80							2	
85								
90								
95							1	
100							1	

32 transfer
2000 Hz javlja se u 32 slučaja (od 108)

Od 32 slučaja s transferom do 2000 Hz gubitak je veći za 20 dB na višim frekvencijama tj. na 3000 Hz pokazuje 5 slučajeva. Kod 2 od tih slučajeva gubitak je veći za 35 dB a kod jednog za 50 dB.