

## Poslednja karika audio lanca (3. deo)

Kao što je do sada rečeno, niz sofisticiranih delova organa sluha se potrudio, da informacija o audiofrekventnim nadražajima spoljnog uva stigne, preko različitih prilagođavača i pretvarača iz srednjeg i unutrašnjeg uva, u vidu električnih impulsa u odgovarajuće strukture mozga, gde se one dalje analiziraju u određenim moždanim jedrima i delovima kore velikog mozga, da bi je nakon latentnog perioda od 40-80 milisekundi osoba "čula" kao ton ili zvuk.

Neurofiziološka metoda akustičkih/auditivnih evociranih potencijala (AEP) koristi upravo tehničku mogućnost merenja vremena od početka odašiljanja tona preko slušalica do registrovanja nadražaja moždane kore, da bi se otkrile određene neurološke bolesti, ili da bi se razjasnilo, da li osoba, koja tvrdi da je ogluvela zaista ne čuje, ili simulira (primer "histerične gluvoće").

Sama percepcija frekvencije zvuka se odvija u delu velikog mozga, koji nazivamo primarnom slušnom korom (koja obaveštava osobu, da se "čuje zvuk"). Ovaj deo moždane kore se sastoji od barem šest, takozvanih *tonotopičnih mapa*, koje, poput svake mape, imaju zacrtane delove za sve tonske frekvencije, od niskih do visokih. Zašto ima toliko mapa? Pretpostavlja se, da su one pojedinačno specijalizovane, da daju osobi korisne informacije o kvantitetu zvuka (glasnoći), kvalitetu zvuka (tonskom spektru, rasporedu harmonika zvuka), izvoru zvuka u prostoru (ono, što se obično u audiofilske literature opisuje kao širina, visina i dubina virtuelne tonske pozornice nekog muzičkog sistema).

Kako to mozak radi? Osoba određuje horizontalan pravac iz kog zvuk dolazi pomoću dva glavna mehanizma:

- pomoću vremenske razlike ulaska zvuka u jedno i drugo uvo
- pomoću razlike u jačini zvuka u jednom i drugom uvu

Prvi mehanizam deluje pri frekvencijama ispod 3000Hz, a drugi (mehanizam jačine) deluje najbolje pri višim frekvencijama, jer pri tim frekvencijama glava slušaoca deluje kao zvučna barijera. Ova dva mehanizma ne mogu da objasne, kako slušaoc može da odredi, da li je izvor zvuk a ispred ili iza osobe, iznad ili ispod. Ovo razlikovanje je omogućeno uglavnom pomoću ušnih školjki. Oblik ušne školjke menja kvalitet zvuka koji ulazi u uvo, što zavisi od pravca iz kojeg zvuk dolazi, pomoću isticanja specifičnih zvučnih frekvencija koje dolaze iz različitih pravaca.

Za ostale tonske mape se pretpostavlja da su specijalizovane za zaštitu slušnih puteva (alarmi za buku) i za zaštitu osobe (registrovanje po osobu pretećih zvukova). Dalji asocijativni putevi slušnu koru povezuju i sa drugim delovima kore velikog mozga, gde se nalazi obrada informacija drugih čula (primer lakšeg razumevanja govora, ako vidimo pokrete usana sagovornika; dar govora, pevanja, zviždanja, koji su svi pod budnom kontrolom povratne informacije iz slušnih struktura mozga... Ko ne veruje, neka proba sa antifonima -ili sa dve staklene čaše sa debelim zidovima dobro priljubljenim na uši- da zviždi ili peva neku melodiju, na opšte zgražavanje svojih slušaoca).

Kruna cele stvari se nalazi u delu velikog mozga, koje se naziva Vernikeovo područje (Wernicke), i koje na osnovu do sada pomenutih informacija o zvuku, koje je mozak obradio (ceo proces od nadražaja bubne opne do "završetka posla" u Vernikeovom području traje svega par milisekundi!) pravi završnu sintezu, i pruža osobu/slušaoocu potpuno saznanje/poimanje o zvučnom nadražaju ("znam, da sam čuo nešto i znam šta sam čuo").

Na ovom mestu je možda korisno objasniti i pojavu, da smo sposobni, da se uprkos drugim, nama nebitnim zvučnim nadražajima umemo usresrediti na određenu zvučnu informaciju, nama bitniju od ostalih, i zbog kojih se ponekad moramo pravdati pred svojim bližnjima ("prečuli smo nešto"). Radi se o jedinstvenoj sposobnosti kore mozga, da izdvoji interesantne slušne informacije od onih nebitnih u tom trenutku na taj način, da nebitne potisne na nivou Kortijevog organa u unutrašnjem uvu na taj način, da nebitnim "utišama" prag čujnosti za čak 15-20 decibela, što nam daje za potpuno pravo, da tvrdimo, da stvari, koje smo "prečuli" zaista nisu uopšte stigle do nivoa obrade u kori mozga, pošto je mozak za njih odlučio, da su u tom trenutku manje bitne, ili - dosadne. Takođe objašnjava, kako je moguće, da slušaoc usmeri pažnju na zvuk samo jednog instrumenta u simfonijskom orkestru, ili samo na jedan vokal u horu.

Ako se gore navedene stvari uzmu u obzir, možda postaju lakše razumljive određene pojave iz svakodnevnih audiofilske prakse, koje početnicima možda promaknu, naprednima prave glavobolje, a

iskusnima daju povoda, da se pomire sa nedaćama, koje nas prate na trnovit om putu audiofila. Spomenuo bih samo najčešće u praksi (neke od njih su i mene godinama mučile, a neke sam otkrio, kao muku drugih audiofila, prateći "pisma čitalaca" dugo godina u renomiranim stranim audio-časopisima). Da krenem redom:

- 1) svinjarija (nemam drugi izraz za taj postupak) nekih nečasnih trgovaca skupocenom audio opremom, koji pri A/B testu određenih komponenti u audio -salonima namerno ne izjednače nivo glasnoće dva uređaja na slušnom testu, nego za nijansu glasnije puštaju muziku sa onog, koji im je u interesu, da prodaju, i koji će mozak naivnog slušaoca proglasiti automatski boljim, pošto mu je takvo ustrojstvo, da od dva izvora zvuka iste sadržine favorizuje onaj, koji mu je jednostavniji za praćenje (tj. za nijansu glasniji, a kao što je u prethodnom nastavku rečeno, mozak je sposoban da razlikuje već i suprotnu razliku u glasnoći od 1 dB).
- 2) Pojava, koju možemo kratko definisati, kao "na ovom nosaču zvuka (CD, gramofon) muzika kao da sporije svira, nego na drugom" a s tim, da je sa regulatorom brzine sve u najboljem redu. Radi se o tome, da kvalitetniji audio uređaji pružaju veću količinu informacija za obradu mozgu, koji prethodni, manje kvalitetan, i samim tim, siromašniji u informacijama za obradu kategoriše kao brže svarljiv u odnosu na kvalitetniji, pa nam se i čini u početku, da kvalitetniji uređaji "sporije sviraju". Oni sviraju istom brzinom, ali sadržajnije, nikako glasnije ili sporije/brže (sporije samo našem mozgu, koji se veoma brzo navikne na nove sadržaje i bezpogovorno prepoznaje kvalitet. Videti uostalom, do čega je dovela i revolucija "brze hrane").
- 3) Pojam "zvuka uređaja, koji zamara", nasuprot nekim genijalnim uređajima, koje bi "mogli slušati danonoćno"... Nažalost, tonotopske mape ne umeju da čitaju reklame u renomiranim audiofilskim časopisima, tako da nepogrešivo, poput slušnih detektora laži prepoznaju zvuk određenih (nekad marketinški veoma forsiranih) uređaja kao opštu pretnju za slušaoca, tako da ga suptilno obavestavaju, da je "zvuk zamoran" i na taj način ga odvrćaju od slušanja nekvalitetnog uređaja, ne spominjući i distorzije preko 10% (gde počinju biti čujno neprijatne prosečnom slušaocu) i višak neprijatnih harmonika... Hvala nebesima, da još nije izmišljen savršeni reproduktor zvuka, tako da još ni jedan audiofil zbog nemogućnosti odvajanja od slušanja muzike nije umro od gladi, žeđi ili od nespavanja...
- 4) Efekat kratkotrajnog podrhtavanja visine tona ("jodlanja"), kada se sa visokog nivoa glasnoće uređaj naglo i veoma utiša, i kada se za sekund -dva stiče utisak, kao da je muzika "zajodlala". Radi se o prostoj stvari, da je tokom slušanja glasne muzike mehanizam slušnih koščica iz bezbednosnih razloga zaštite slušnih organa bio zakočen, odnosno, bio podešen na buku, a pri nestanku buke (glasne muzike), u trenu prebacivanja na režim rada sa većom osetljivošću, tren-dva bio neadekvatno podešen/napet, što je izazvalo kratkotrajno izobličenje na nivou bubne opne i njenih zatezača u srednjem uvu, šta je na kraju interpretirano kao podrhtavanje visine tona.
- 5) Efekat, da u istoj prostoriji, pri različitom osvetljenju, raznim temperaturama i vlažnosti sobnog vazduha, usuđujem se da kažem, i u različitim godišnjim dobima, isti sistemi "drugačije zvuče"... Ne sporim fizičke zakonitosti prostiranja zvuka po vazduhu, koji se razlikuju pri raznim temperaturama i vlažnostima vazduha, ali slušaočev mozak pravi u svakom trenutku sumaciju svih spoljašnjih nadražaja (taktilnih, temperaturnih, vidnih, slušnih, mirisnih...), tako da jedni utiču na druge, i na taj način u svakom trenutku nam šalju izveštaj o tome, "da li se i koliko prijatno osećamo". Imajući i ovo u vidu, nije čudo ni gore pomenuto iskustvo različitog slušnog doživljaja istog sistema u istom ambijentu ali sa drugačijim, ne -slušnim nadražajima... Molim obratiti pažnju, da je akustika nauka, koja je egzaktna, i koja nam diktira zakonitosti zvučnih putešestvija u prostoru, ali i na žalost, ona se završava istog trenutka, kada labirinti ljudskog mozga "uzmu stvar po svoje" i na osnovu nekih egzaktnih informacija iz tonotopskih mapa tipa definicije mesta, glasnoće, bogatstva zvuka, kao i veoma individualnih asocijativnih putešestvija Podsvesnog odlučuje, da li je ono, što slušamo prijatno ili neprijatno.

I za kraj, jedna molba: slušajte što više, vama omiljene muzike uživo, i probajte bar deo tog emotivnog naboja da osetite, kada slušate svoje audio uređaje. Što je uređaj uspešniji u *reprodukciji emotivnog naboja* (a ne mase precizno odsviranih zvukova), to više služi na čast svom konstruktoru i na duku svom vlasniku.

u Zrenjaninu, 28.06.2006  
Zoltan Lazar