



**Kako raspoznajemo zvuk  
i kako funkcionira slušni organ**

## Od zvučnog vala do slušanja

Zvuk je važan sastavni dio naše svakodnevice. Zvuk omogućava lijepo doživljaje kao npr. slušanje glazbe i samo zahvaljujući zvuku možemo usmeno komunicirati s drugim ljudima. Osim toga zvuk može imati funkciju uzbunjivanja ili upozorenja (npr. telefon ili sirena).

Zvuk se širi zrakom i možemo ga zamisliti kao sistematsko titranje molekula zraka.

Čovječje uho razabire to titranje kao oscilacije tlaka odnosno promjenu zvučnog tlaka.

Broj titraja u sekundi zove se frekvencija.

Zvučni valovi s visokom frekvencijom daju visoke tonove, zvučni valovi s niskom frekvencijom niske tonove.

Kako čujemo te zvučne signale i koju ulogu kod odašiljanja zvučnih informacija do mozga ima uho?

Naš slušni organ odgovoran je za slušanje. On mijenja akustične zvučne valove, kako bi se oni mogli dekodirati u mozgu.



# Slušni organ

Slušni se organ sastoji od tri dijela: vanjskog uha, srednjeg uha i unutarnjeg uha. Slušni živac vodi informacije dalje do mozga. I najmanja promjena i samo jednog dijela tog kompleksnog sustava ima za posljedicu smanjenje ukupne sposobnosti slušanja.

## Vanjsko uho

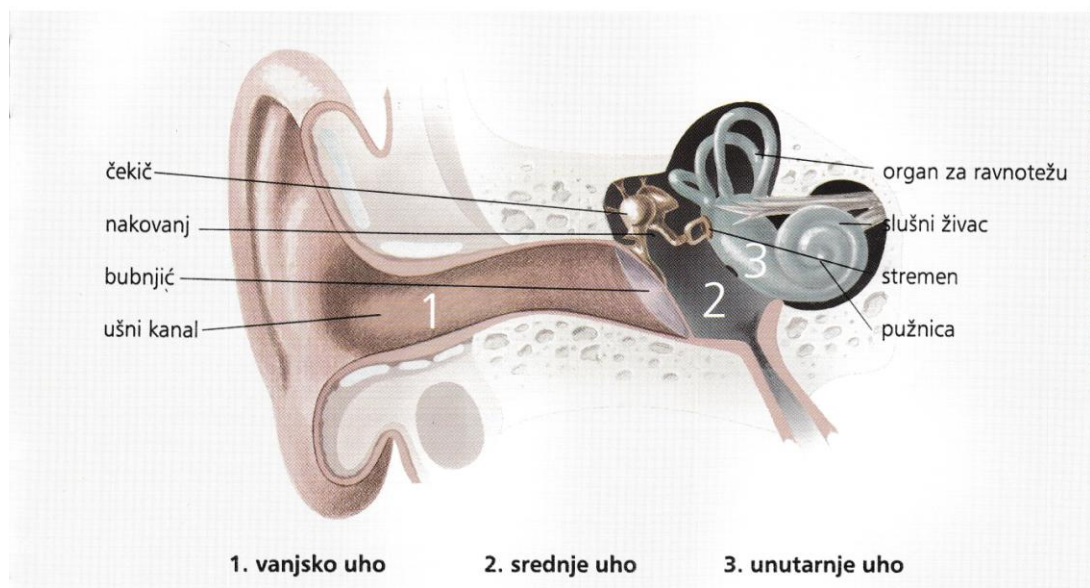
Vanjsko se uho sastoji od vanjskog hrskavičnog dijela uha i ušnog kanala. Ušni je kanal na unutarnjem kraju zatvoren bubnjićem. Bubnjić čini prijelaz ka srednjem uhu. Vanjsko uho hvata zvučne valove i služi na taj način kao slušna cijev. Ušni kanal je rezonator: kad tlak zvučnih valova dovede do/titranja bubnjića, on te titraje vodi dalje do srednjeg uha.

## Srednje uho

Srednje je uho ispunjeno zrakom. Eustahijeve cijevi koje srednje uho povezuju s nosnom šupljinom i ždrijelom skrbe u srednjem uhu za neutralni tlak zraka (tj. tlak je isto kao i tlak okolnog zraka). U srednjem uhu se nalaze tri male koščice: čekić (malleus), nakovanj (incus) i stremen (stapedius). Preko sustava poluga tih triju slušnih koščica titraji zraka se u ušnom kanalu predaju limfnoj tekućini unutrašnjeg uha. Dva mala mišića, musculus stapedius i musculus tensor tympani, povezana su s tim koščicama. Mišići se aktiviraju refleksno, kad glasni zvuk dopre do uha. Aktivirani mišići sprečavaju da zvučni valovi prođu mimo slušnih koščica, i štite na taj način unutarnje uho.

## Unutarnje uho

Unutarnje uho (cochlea) je oblikovano kao puževa kućica s dva i pol zavijutka. Povezano je s organom za ravnotežu koji sadrži tri polukružna hodnika u obliku luka. Pokreti stremena prenose se preko ovalnog prozora do unutarnjeg uha: ovalni prozor nosi podnožje stremena koji kao klip pokreće tekućinu u unutarnjem uhu. Ovo pokretanje tekućine aktivira stanice



dlačica u unutarnjem uhu. Kad stanice dlačica budu aktivirane, one prenose impulse do mozga, koji te impulse pretvara u zvuk.

## Oštećenje sluha



O oštećenju sluha govorimo onda kad je smanjena osjetljivost slušnog sustava. Oštećenja sluha spadaju u najčešće zdravstvene probleme. Ne radi se uvijek o gubitku sluha uvjetovanom određenom dobi, već on može nastupiti kod svih starosnih grupa. No fiziološki uvjetovan gubitak sluha zbog starosti ipak je najčešći uzrok oštećenja sluha.

Razlog za oštećenje sluha može se nalaziti u svim dijelovima slušnog organa. Nalazi li se u ušnom kanalu ili u srednjem uhu, govori se o konduktivnom gubitku sluha (naglušost zvučnih vodova). Nalazi li se razlog u osjetljivim stanicama cochlee ili u živčanim vlaknima nosača živaca, radi se o senzorno neuralnom gubitku sluha. (gubitak osjećaja za zvuk).

Tipični problem kod slušanja ne sastoji se nužno u tome da se ne čuje dovoljno "glasno". Puno se češće događa da jedan cijeli pojas frekvencija uopće ne čujemo ili ih samo loše čujemo. Rezultat takvog gubitka sluha je takozvani "gubitak razumjevanja": mislimo da čujemo, ali ne možemo razumjeti izgovorenu informaciju. Oštećenje sluha kod djece može usporiti razvoj govora i druge sposobnosti djeteta. Kod odraslih su problemi sa sluhom često povezani s osjećajem izolacije i mogu prouzročiti osjećaje srama ili dovesti do depresije.

## Pomoć kod gubitka sluha

Kirurško ili medicinsko liječenje može pretežno pomoći kod gubitka sluha uslijed oštećenja zvučnog voda. No u većini slučajeva, osobito kod naglušnosti zbog gubitka osjećaja za zvuk, jedino je rješenje uporaba slušnog aparata. Različite digitalne tehnologije pružaju nagluhim osobama dobro rješenje u različitim klasama cijena i otvaraju nove mogućnosti za poboljšanje sposobnosti slušanja. No nijedan slušni aparat ne može povratiti potpunu sposobnost slušanja.

Jedno upravo završeno istraživanje (Sveučilište u Maastrichtu, 1999. god.) pokazuje, da ozbiljne psihološke i socijalne posljedice neliječenog gubitka sluha opterećuju oštećenu osobu te da se one ne smiju potcijenjivati. Iskoristite zato najnoviju tehnologiju na području slušnih aparata kako biste postigli što je moguće bolju kvalitetu življenja!

