

Polžev vsadek, ki nam lahko povrne sluh

Jerneja Vrhovec

Si predstavljate, da bi se nekega jutra zbudili brez nadležnega zvoka budilke? To verjetno sploh ne bi bilo slabo, a kaj ko v naslednjem hipu ne bi slišali prijaznega vabila na zajtrk. Pozneje pa bi ugotovili, da ne morete poslušati pesmi in spremljati filmov, pogovori pa bi postali prav poseben zalogaj. Še pred sto leti bi bili verjetno do konca življenja obsojeni na naglušnost, danes pa k sreči ni več tako.

Kaj sploh je zvok in kako ga slišimo? Zvok ni nič drugega kot nihanje snovi, ki se širi po prostoru, strokovno mu rečemo mehansko valovanje. Na Zemlji se zvoki iz okolice, kot so petje ptic, glasba, pogovor ali pa hrup prometa, širijo po zraku in tako pridejo tudi do nas (v vakuumu, na primer, zvok ne more potovati, tako da so eksplozije v Vojni zvezd v resnici neslišne). Da pa zvok pride tudi do naših možganov, nam pomaga naš slušni organ – uho. Poglejmo si, kako deluje.

Zvok iz okolice najprej »ulovijo« uhlji, nato potuje po zraku v zunanjem ušesu do bobniča in ga zaniha. Nihanje bobniča se prek koščic (saj se spomnimo iz osnovne šole: kladivce, nakovalce, stremence) v srednjem ušesu prenese v notranje uho, natančneje v tekočino v polžu. Polž je votla, polžasto oblikovana kostna votlina, napolnjena s tekočino in posebno membrano (t.i. bazilarno membrano), ki vsebuje slušne čutnice. Nihanje tekočine povzroči nihanje bazilarne membrane, to pa začutijo posebne celice, imenovane lasne celice, ki mehansko nihanje bazilarne membrane pretvorijo v šibke električne impulze. Te slušni živec nato prenese do možganov, ki iz njih razberejo, kakšni zvoki nas obdajajo. Glasnost zvoka možgani ugotovijo

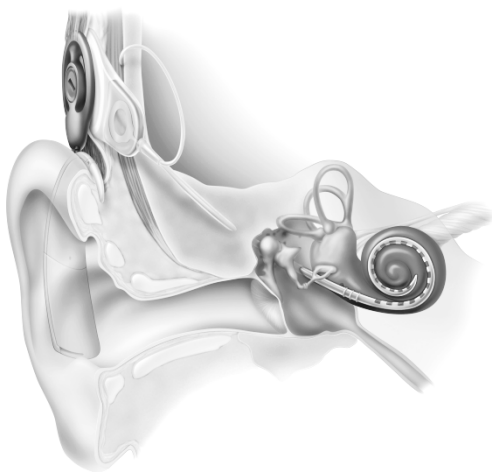
na podlagi števila lasnih celic, ki so se sprožile, višino zvoka pa glede na področje, kjer so se sprožile. Togost in debelina bazilarnе membrane se namreč vzdolž polža spreminjata, zato različno visoki toni bazilarno membrano zanihajo na različnih mestih vzdolž polža. V polžu se torej prihajajoči zvočni valovi razgradjo na osnovne tone, ki se po polžu razvrščajo glede na višino tona (frekvenčno sestavo).

Glavna funkcija zunanјega in srednjega ušesa je torej prenos zvoka iz zraka v tekočino v notranјem ušesu, glavna funkcija notranјega ušesa pa pretvorba mehanskega nihanja v živčne impulze, ki v možgane prenesejo informacijo o glasnosti in frekvenci zvoka.

Če je pot zvoka od uhlja do možganov kjerkoli ovirana, slabše ali nič ne slišimo. Kadar slišimo slabše, smo naglušni. V taki situaciji si običajno poskušamo pomagati s slušnimi aparati. Vendar pa nam lahko klasični slušni aparati le delno pomagajo, saj so zasnovani tako, da zvok samo ojačijo, notranje uho pa ga mora biti še vedno zmožno pretvoriti v električne impulze. Če niti s slušnim aparatom ne slišimo, nam morda lahko pomaga polžev vsadek.

Polžev vsadek je medicinsko-tehnični pripomoček, ki lahko osebam s hudo ali popolno izgubo sluha pomaga slišati. Narejen je tako, da nadomešča funkcijo polža, da torej zvok iz okolice pretvarja v električne impulze, ki jih možgani nato lahko razberejo kot zvok. Da bomo razumeli njegovo delovanje, si najprej pogledjmo njegovo sestavo. Sestavljen je iz zunanјega in notranјegadela. Zunanji del je nameščen za uporabnikovim ušesom tako kot starejši slušni aparati ter je sestavljen iz mikrofona, procesorja in oddajnika. Mikrofon sprejema zvoke iz okolice in jih spremeni v električni signal. Procesor je majhen računalnik, ki signal iz mikrofona obdela in pripravi glede na

frekvenčno vsebino zvoka. Te pripravljene signale oddajnik prenese iz procesorja v sprejemnik. Sprejemnik se nahaja v notranjem delu polževega vsadka, ki ga zdravnik z operacijo vstavi pod kožo za ušesom in v notranje uho. Sestavljen je iz sprejemnika in elektrod. Naloga sprejemnika je, da sprejema pripravljene signale iz oddajnika, jih spremeni v električne pulze in razporedi po elektrodah, nameščenih na nosilcu glede na njihovo lego v polžu. Lega je zelo pomembna, saj je od nje odvisno, kakšno informacijo dobijo možgani. Elektrode so nameščene v polžu, tam kjer so lasne celice. Vendar tokrat niso lasne celice tiste, ki bi pretvarjale mehanske vibracije v šibke električne impulze, tako kot pri ušesu brez okvare, to nalogo imajo sedaj elektrode, prek katerih se električni impulzi prenesejo na slušni živec.



Slika 1. Shema polževega vsadka. Na zunanem delu glave sta mikrofoni in procesor, ki informacije o zvokih posredujeta vsadku v notranjosti glave. (Vir: chha-nl.nl.ca)

Da bi oseba s hudo ali popolno izgubo sluha slišala, pa preteče kar nekaj časa. Najprej je treba namestiti notranji del polževega vsadka, kar je srednje zahtevna operacija. Po operaciji oseba z vstavljenim polževim vsadkom ostane v bolnišnici še do enega tedna, po tem pa zdravljenje poteka doma.

Približno po mesecu dni strokovnjaki na kliniki notranjemu delu vsadka dodajo še zunanji del. Zdaj je polžev vsadek treba še prilagoditi: nastaviti procesor glede na posameznikove potrebe. Procesor se nastavi glede na to, kdaj bolnik še sliši najtišji zvok ter kateri je najglasnejši zvok, ki še ni moteč.

Oseba s polževim vsadkom do naslednjega obiska strokovnjaka posluša z nastavljenim programom. Pripombe, ki jih ima, glede na to kaj sliši, sporoči pri naslednjem obisku strokovnjaka, ta pa že obstoječi program prilagodi njenim željam. Procesor se torej ne nastavi dokončno pri prvem pregledu, ampak je potrebnih več obiskov. Na začetku so nastavitve procesorja pogostejše, pozneje pa enkrat na leto, oziroma po potrebi.



Slika 2: Izgled polževega vsadka od zunaj.

Napredek in uspeh sta odvisna od mnogih dejavnikov. Eden od pomembnejših je, ali je oseba s hudo ali popolno izgubo sluha že kdaj slišala ali je gluha od rojstva. Vsekakor polžev vsadek pomeni lažjo orientacijo osebe s hudo ali popolno izgubo sluha in olajšano pot pri učenju poslušanja in govora. Za uspešno pridobivanje slušno-govornih sposobnosti pa vstavitvev polževega vsadka ni dovolj. Potrebna je tudi rehabilitacija – daljši proces, med katerim se oseba s polževim vsadkom nauči poslušati.

Raziskave, ki temeljijo na rezultatih uporabe modernih polževih vsadkov, kažejo, da se z izboljševanjem polževih vsadkov izboljšuje tudi razumevanje govora, kar je povezano predvsem s povečevanjem števila elektrod v notranjem delu polževega vsadka ter izboljšanimi nastavitvami procesorja za govor. Večje število elektrod pomeni, da je slušni živec vzburjen na več predelih polža, tako da možgani dobijo več in kakovostnejše informacije. Prepoznavanje govora je običajno najuspešnejše pri osebah, ki so že slišale. Zelo uspešno je tudi pri majhnih otrocih, ki se lažje naučijo poslušati, saj se tega učijo v enakem obdobju kot slišišči otroci. Uspešnost uporabe polževih vsadkov se v večini znanstvenih krogov meri z odstotkom razumevanja govora, izmerjenim v laboratoriju brez branja ustnic in motečih zvokov okolice.

Poleg izboljšanja sluha je pomembno tudi izboljšanje govora. Osebe s polževim vsadkom se poslušajo in tako slišijo svoje pomanjkljivosti pri govoru, ki jih zdaj lahko tudi izboljšajo. Čeprav je razumevanje govora zelo pomembno merilo za oceno sluha, to nikakor ni edino merilo uspešnosti uporabe polževih vsadkov. Zaznava zvokov okolja, kot so zvoki prometa, zvoncev na vratih ali različnih vrst alarmnih signalov, lahko pomeni bistveno razliko v kakovosti življenja oseb s polževim vsadkom.

Polžev vsadek po vsem svetu uspešno uporablja veliko ljudi s hudo ali popolno izgubo sluha. Obstajajo pa tudi taki, za katere polžev vsadek ni najprimernejši. Mednje sodijo tisti z okvaro sluha v zunanjem in srednjem ušesu. Njim zadostuje že slušni aparat, katerega naloga je zgolj ojačanje zvoka. Žal pa je pri nekaterih ljudeh s hudo ali popolno izgubo sluha slušni živec preveč okvarjen. To se lahko zgodi, kadar slušni živec še nikoli ali pa zelo dolgo časa ni prenašal električnih impulzov. Za to skupino ljudi obstaja medicinski pripomoček ABI (ang. *auditory brainstem implant*). ABI je vsadek, ki deluje podobno kot polžev vsadek, le da ne stimulira slušnega živca, temveč neposredno možgane. S takim vsadkom povsem preskočimo delovanje slušnega čutila. Tako kot polžev vsadek je tudi ABI sestavljen iz zunanjega in notranjega dela. Zunanji del je nameščen za uhljem, tako kot starejši slušni aparat. Notranji del pa je nameščen pod kožo za ušesom ter na predelu možganov, ki ga je potrebno stimulirati.

Da oseba s hudo ali popolno izgubo sluha dobi polžev vsadek, mora biti njeno zdravstveno stanje dovolj dobro, da jo lahko uspavajo (splošna anestezija) ter da prenese operacijo in okrevanje po njej. Pogoj je tudi, da se lahko aktivno udeležuje rehabilitacijskih programov in programov spremljanja. Pomembno je, da jo podpirajo družina in prijatelji, saj je pot od namestitve do učinkovite uporabe polževega vsadka dolgotrajna in zahtevna.