

Ivana Šimić¹, Ivona Todorić,
Sandra Sinković, Nina Obradović,
Lana Ožvald, Magdalena Šparica

¹Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet
Sveučilišta u Zagrebu

e-mail: ivana.simic.santic@erf.unizg.hr

**Jednostrano oštećenje sluha: uloga
logopeda u procjeni, slušnom
treningu i savjetovanju**

**Unilateral Hearing Loss: The Role
of the Speech-Language
Pathologist in Assessment,
Auditory Training, and
Counseling**

Pregledni rad

UDK: 616.28-008.14:376-051

<https://doi.org/10.31299/log.15.2.1>

SAŽETAK

Jednostrano oštećenje sluha zadire u brojne aspekte čovjekova života. Cilj je ovoga preglednoga rada pobliže opisati problematiku navedenoga oštećenja i istaknuti ulogu logopeda u rehabilitacijskom procesu. Jednostrano oštećenje sluha može biti prisutno u svim razdobljima života - od novorođenačke do treće životne dobi. U odrasloj dobi ostavlja posljedice na socio-emocionalnoj, neurološkoj i komunikacijskoj razini, a u dječjoj utječe i na govorno-jezični te kognitivni razvoj. U svakodnevnoj komunikaciji, osobe s jednostranim oštećenjem sluha najviše teškoća imaju s lokalizacijom izvora zvuka i razumijevanjem govora u bučnom okruženju. Uređaji koji se koriste u rehabilitaciji jednostranog oštećenja sluha su: klasično slušno pomagalo, uređaj za kontralateralno usmjeravanje signala, slušna pomagala za koštanu vodljivost i umjetna pužnica. Pri odabiru uređaja, važno je uzeti u obzir individualne potrebe pojedinca. Temu jednostranog oštećenja sluha važno je približiti logopedskoj djelatnosti, upravo zbog negativnog utjecaja na razvoj komunikacijskih, jezičnih i govornih sposobnosti te na akademski uspjeh. Logoped provodi intervenciju, tj. slušni trening i savjetovanje. Iako je jednostrano oštećenje sluha složen fenomen koji značajno utječe na kvalitetu života, u Hrvatskoj je nedovoljno istražen.

Ključne riječi: jednostrano oštećenje sluha; djeca; odrasli; rehabilitacija; govorno-jezične sposobnosti

ABSTRACT

Unilateral hearing loss affects numerous aspects of a person's life. The purpose of this review paper is to closely examine the issues connected to this type of hearing loss and emphasize the role of a speech-language therapist in the rehabilitation process. Unilateral hearing loss can occur in all stages of life, from early infancy to old age. For adults, it can lead to various socioemotional, neurological and communicational consequences and in children it also affects their speech-language and cognitive development. Sound localization and speech perception in noise are the most significant difficulties in everyday communication for people with unilateral hearing loss. Devices used in the rehabilitation of unilateral hearing loss are classic hearing aid, contralateral routing of signal system, bone conduction hearing device and cochlear implant. When selecting the most appropriate device, the individual needs of a client must be considered. It is essential to raise awareness of unilateral hearing loss in the field of speech-language therapy because of its negative effects on communication, language and speech abilities and on academic achievement. A speech-language therapist takes part in the rehabilitation process which includes auditory training and counselling. Although unilateral hearing loss is a complex phenomenon that has significant impact on the quality of life, not enough research on this subject has been conducted in Croatia.

Keywords: unilateral hearing loss; children; adults; rehabilitation; speech-language abilities

UVOD

Jednostrano oštećenje sluha podrazumijeva oštećenje od blage naglušosti do gluhoće na jednome uhu. Može biti kongenitalno ili perinatalno, iznenadno stečeno ili progresivno (Katiri i sur., 2023), te različite etiologije (Cushing i sur., 2019; Morelli i sur., 2023). Budući da je drugo uho zdravo, teško je uočiti da se javilo oštećenje (ASHA, 2022). Prevalencija jednostranoga oštećenja sluha u općoj populaciji iznosi 3-6 % (Ross i sur., 2010), dok je u pedijatrijskoj populaciji i dalje nepoznata zbog više faktora, kao što su različite definicije jednostranoga oštećenja sluha, velik broj metoda za određivanje praga čujnosti, te uzorci koji ne predstavljaju ciljanu populaciju u potpunosti (Pantaleo i sur., 2024). Iako su prevalencija i incidencija relativno niske, jednostrano oštećenje sluha pojedincu može uzrokovati značajne funkcionalne, psihološke i socijalne posljedice i utjecati na njegovu kvalitetu života (Katiri i sur., 2023; Wie i sur., 2010). To ostavlja posljedice u različitim aspektima - od socio-emocionalnih, govorno-jezičnih i komunikacijskih, do neuroloških. Osobe s jednostranim oštećenjem sluha često imaju smetnje pažnje i koncentracije, traže da im se rečeno ponovi, odgovaraju pogrešno na pitanja ili zahtjeve, te osjećaju prekomjerni umor na kraju dana (ASHA, 2022). U zahtjevnim okruženjima, gdje omjer signal - šum nije optimalan, osoba s jednostranim oštećenjem sluha nekada ne primjećuje da joj se sugovornik obraća ako to čini sa strane uha s oštećenjem, što nerijetko stvara dojam da je nezainteresirana, povučena ili rastresena (Snapp i Ausili, 2020). Kada su u pitanju sposobnosti slušanja višega reda, najviše poteškoća predstavljaju lokalizacija zvuka (Weaver, 2015; Hoth i sur., 2016) i slušanje u bučnoj okolini (ASHA, 2022; Kitoh i sur., 2022).

Mogući uzroci jednostranoga oštećenja sluha u dječjoj i odrasloj dobi

Jednostrano oštećenje sluha može biti prisutno pri rođenju (kongenitalno) ili se može steći kasnije u životu. Može biti progresivno, odnosno razvijati se postupno tijekom vremena, ili se dogoditi naglo. Usami i sur. (2017) i Cushing i sur. (2019), kao najčešće poznate uzroke jednostranoga kongenitalnog oštećenja sluha ističu hipoplaziju i aplaziju slušnoga živca. Nadalje, Haffey i sur. (2013) nabrajaju rizične čimbenike za razvoj jednostranoga oštećenja sluha prisutne već u jedinicama neonatalne intenzivne skrbi: produljen boravak u intenzivnoj skrbi, prematuritet, niska porođajna težina djeteta, hiperbilirubinemija, perinatalna intubacija s mehaničkom ventilacijom, primjena intravenoznih antibiotika, te zastoj u razvoju. Roditelji rizične djece, unatoč urednom nalazu neonatalnoga probira na oštećenje sluha, trebali bi zahtijevati audiološku obradu u razdoblju od 30 mjeseci (Haffey i sur., 2013). U dječjoj dobi, jednostrano zamjedbeno oštećenje sluha češće je od mješovitog i provodnog (Fitzpatrick i sur., 2023). Van Beeck Calkoen i sur. (2019) tvrde da obostrana zamjedbena oštećenja sluha nerijetko imaju genetski uzrok, dok se kod jednostranih kao uzrok češće navode strukturalne abnormalnosti. Nadalje, Koyama i sur. (2023) proveli su anketno istraživanje u Japanu na gotovo 16.000 ispitanika s jednostranim zamjedbenim oštećenjem sluha od umjerene naglušosti do gluhoće, među kojima je bilo više od 1500 djece. Utvrdili su kako većina uzroka jednostranoga kongenitalnog zamjedbenog oštećenja sluha nije poznata, a da je najčešći poznati uzrok stenoza kanala slušnoga živca. Kao ostale uzroke navode infekciju Citomegalovirusom i anomalije unutarne uha. Kada je zamjedbeno oštećenje sluha stečeno u dječjoj dobi, kao najčešći poznati

uzrok ističu iznenadno zamjedbeno oštećenje sluha, zatim zaušnjake i Ménièreovu bolest. Utvrdili su da iznenadno zamjedbeno oštećenje sluha ostaje vodećim uzrokom jednostranoga stečenog zamjedbenog oštećenja sluha i u odrasloj dobi, što su potvrdili i Usami i sur. (2017), te da ga slijede uzroci nepoznate etiologije, Ménièreova bolest i akustički tumori kroz sva tri ispitana stupnja (Koyama i sur., 2023). Kao mogući uzroci jednostranoga provodnog oštećenja sluha navode se upala srednjega uha s kolesteatomom u odrasloj (Usami i sur., 2017; Morelli i sur., 2023) i kraniofacijalne-strukturalne malformacije, poput atrezije u dječjoj dobi (Fitzpatrick i sur., 2023). U posljednjih nekoliko godina zabilježeni su i slučajevi jednostranoga oštećenja sluha kod bolesnika koji su preboljeli COVID-19 (Asfour i sur., 2021; Pokharel i sur., 2021). Rizici za jednostrano oštećenje sluha preklapaju se s rizicima za obostrano (Haffey i sur., 2013), a nekada jednostrano može prerasti u obostrano oštećenje (Cushing i sur., 2019; Pantaleo i sur., 2024).

Različiti aspekti jednostranoga oštećenja sluha

Socio-emocionalni aspekt

Jednostrano oštećenje sluha primarno utječe na emocionalno stanje i socijalni status pojedinca. Kod osoba pogođenih ovim oštećenjem javljaju se neugodne emocije i reakcije poput ljutitosti, osjećaja izoliranosti i negiranja teškoća. Dolazi do promjene u kvaliteti komunikacije s članovima obitelji, što rezultira promjenama u obiteljskoj dinamici, te do smanjenoga osjećaja autonomije jer se moraju više oslanjati na članove obitelji (Chang i sur., 2020). Osobe s jednostranim oštećenjem sluha nerijetko su uznemirene, anksiozne, frustrirane i osjećaju sram zbog društvene stigme (Lucas i sur., 2017). Nadalje, osjećaju se odbačeno u društvenome okruženju i izbjegavaju

okupljanja na kojima misle da će biti prisutna pozadinska buka (Wie i sur., 2010). Jednostrano oštećenje sluha može utjecati i na profesionalni život pojedinca (Snapp i Ausili, 2020), i to na aktivnosti poput poslovnih pregovora i sastanaka. Kod takvih slučajeva povećan je i broj odlazaka na bolovanje, te u prijevremenu mirovinu (Härkönen i sur., 2015).

Velikom broju djece s jednostranim oštećenjem sluha nije dodijeljeno slušno pomagalo ili su ga dobili u kasnijoj dobi u odnosu na djecu s obostranim oštećenjem. Ako se jednostrano oštećenje sluha u dječjoj dobi ne tretira na vrijeme, to može značajno narušiti kvalitetu života. Istraživanje provedeno u Australiji pokazuje da petina djece s jednostranim oštećenjem sluha kronološke dobi od 5 do 12 godina ima emocionalne i bihevioralne teškoće, što utječe na kvalitetu života i uzrokuje povećani stres u obitelji (Ong i sur., 2023). Kod neke djece jednostrano oštećenje sluha može izazvati veći napor pri slušanju, što može dovesti do povećanoga umora i problema u ponašanju (Lieu, 2013). Nedostatak binauralnih informacija i smanjene mogućnosti prostornoga slušanja (posebno u uvjetima složenoga slušanja) kod djece s jednostranim oštećenjem sluha mogu rezultirati narušenim jezičnim, kognitivnim i funkcijama učenja (Liu i sur., 2020), a ako imaju i dodatne teškoće - postoji povećan rizik za nastanak emocionalnih i bihevioralnih teškoća (Ong i sur., 2023). Razmjer socio-emocionalnih posljedica jednostranoga oštećenja sluha potvrđuje i istraživanje Onga i sur. (2023), kojim su utvrdili da su emocionalne i/ili ponašajne teškoće podjednako izražene kod djece s jednostranim ili blagim obostranim oštećenjem sluha, kao i kod djece s umjerenim do teškim obostranim oštećenjem.

Neurološki aspekt

Jednostrano oštećenje sluha utječe na funkcionalne i strukturne promjene unutar mozga, što pokazuju rezultati brojnih istraživanja (Cardin, 2016; Kim i sur., 2021; Qiao i sur., 2022; Yang i sur., 2014, Wettstein i Probst, 2018). Istraživanje koje su proveli Qiao i sur. (2022) dokazuje značajnu plastičnost unutarnje moždane aktivnosti kod osoba s jednostranom gluhoćom i sugerira da bi reorganizacija unutarnje moždane aktivnosti mogla biti jedan od kompenzacijskih mehanizama koji omogućuju napredak u sposobnostima slušanja višega reda tijekom vremena. Naime, rezultati toga istraživanja pokazuju da osobe s dugotrajnom jednostranom gluhoćom, koje nikada nisu koristile slušno pomagalo, imaju bolje sposobnosti slušanja višega reda. Navedeno objašnjavaju činjenicom da s vremenom dolazi do promjena u aktivnosti različitih struktura u mozgu – aktivnost u prekuneusu, nakon početnoga slabljenja, s duljim trajanjem gluhoće postaje snažnija, što korelira s boljim sposobnostima prepoznavanja govora u buci i lokalizacije zvuka. Nadalje, odvija se funkcionalna reorganizacija unutarnje aktivnosti frontalnoga režnja, posebice u regijama važnima za radno pamćenje, koja je u čvrstoj vezi sa slušnim sposobnostima višega reda. Rezultati, također, pokazuju i reorganizaciju unutarnje aktivnosti vizualnoga korteksa kod osoba s jednostranom gluhoćom. Funkcionalna reorganizacija prisutna je i u dorzalnom putu slušne obrade, posebice u regijama povezanima s lingvističkim funkcijama višega reda. Kada su u pitanju strukturalne promjene unutar mozga, u usporedbi s osobama urednoga sluha, osobe s jednostranim oštećenjem pokazale su smanjenu zapreminu sive tvari, što sugerira da dugotrajni jednostrani gubitak sluha može izazvati morfološke promjene u mozgu

i biti povezan s odstupanjem u bazalnoj moždanoj aktivnosti (Yang i sur., 2014). Promjene kortikalne strukture kod osoba s jednostranim oštećenjem sluha potvrđuju i istraživanja Zatorre i Penhune (2001), te Kim i sur. (2021).

Prednost desnog uha u percepciji govora u literaturi poznata je od istraživanja Kimure (1961), a rezultati pokazuju da osobe bolje razumiju govorne podražaje ako su oni prezentirani na desnom uhu. Njezini su pronalasci potvrđeni brojnim kasnijim istraživanjima (Korkut i Yüksel, 2025; Roup, 2011). Poznato je da se jezik dominantno obrađuje u lijevoj polutki mozga. Signali koji pristižu iz desnog uha odlaze izravno u lijevu polutku, dok signali koji pristižu iz lijevog uha prvo odlaze u desnu, a nakon toga - preko žuljevitog tijela (*corpus callosum*) - u lijevu polutku. To dovodi do kasnijeg pristizanja signala s lijevog uha, odnosno bržeg pristizanja signala iz desnog uha u područja za obradu govora (Kimura, 1961). Postojanje ovog fenomena utvrđeno je i u populaciji s obostranim oštećenjem sluha (Moulin, 2022), a dokazana je i njegoa važnost u rehabilitaciji. Naime, Henkin i sur. (2008) utvrdili su da gluha djeca kojoj je umjetna pužnica ugrađena na desno uho ostvaruju značajno bolje rezultate u razumijevanju govora od djece kojoj je umjetna pužnica ugrađena na lijevo uho. Radi istraživanja postojanja prednosti desnog uha kod osoba s jednostranim oštećenjem sluha, Wettstein i Probst (2018) usporedili su rezultate govorne audiometrije osoba s desnostranom i ljevostranom gluhoćom, te utvrdili da je postignuće osoba s ljevostranim oštećenjem značajno bolje. Navedeno ukazuje da je potrebno uzeti u obzir lateralizaciju oštećenja u tretmanu jednostranog oštećenja sluha.

Rehabilitacijske opcije

Tretman jednostranoga oštećenja sluha ovisi o vrsti i stupnju oštećenja, kao i o stupnju njegovog utjecaja na svakodnevni život. Za uspješni tretman, ključno je sveobuhvatno savjetovanje u kojem osobi treba pružiti informacije o slušnim pomagalima i novim tehnološkim naprecima, očekivanjima od terapije ili posljedicama njezina izostanka te slušnom treningu (Malesci i sur., 2025). Uz navedeno, važno je predstaviti dobre komunikacijske strategije, s obzirom na to da osobama s ovim oštećenjem može biti potrebno prilagođeno okruženje za uspješno razumijevanje govora.

Tehnička rješenja u rehabilitaciji jednostranog oštećenja sluha

Za tretman jednostranoga oštećenja sluha postoje različita tehnička rješenja prilagođena potrebama osobe i samome oštećenju, poput slušnih pomagala, uređaja za kontralateralno usmjeravanje signala, slušnih pomagala za koštanu vodljivost te umjetne pužnice.

Slušna pomagala (kasnije SP) često su prvi izbor (Malesci i sur., 2025). U dječjoj dobi, korist od SP-a ovisi o kronološkoj dobi djeteta i dobi kada mu je dodijeljeno SP. Što je ranija dob početka nošenja SP-a, ishodi su bolji (Johnstone i sur., 2010; Malesci i sur., 2025), a na njihovu kvalitetu utječe i broj sati u danu koje dijete provede koristeći SP (Malesci i sur., 2025). Istraživanja pokazuju poboljšanje slušanja sa SP-om (Appachi i sur., 2017; Rohlf s i sur., 2017), a posljedično i napredak u razumijevanju i proizvodnji govornog jezika (Malesci i sur., 2025). Istraživanje provedeno u Brazilu, u kojemu je sudjelovalo 11 odraslih ispitanika sa zamjedbenim ili mješovitim jednostranim oštećenjem sluha, ukazuje na poboljšanje slušanja i razumijevanja govora u tišini i buci sa SP-om. Međutim, ispitanici navode da su i dalje imali teškoća s razumijevanjem govora

u različitim komunikacijskim situacijama (Costa i sur., 2019). Napredak u slušanju u buci uz SP potvrđuju i Kim i sur. (2023) koji ističu važnost kontinuiranog korištenja SP-a kako bi se ostvarili optimalni rezultati rehabilitacije.

Još jedna opcija u rehabilitaciji jednostranog oštećenja sluha je uređaj za kontralateralno usmjeravanje signala (eng. *contralateral routing of signal* – CROS). CROS radi tako da mikrofoni, koji se nalaze na uhu s oštećenjem, prima signal i šalje ga do zvučnika koji se nalazi na zdravome uhu (Katiri i sur., 2023; McKay i sur., 2008). Ako je korisnik CROS pomagala dijete, važno je da može monitorirati svoje slušno okruženje i prosuđivati koristi li primjereno sustav, kako se preusmjeravanjem buke sa strane s oštećenjem ne bi narušila kvaliteta slušanja na zdravome uhu. Stoga se ovaj sustav ne treba razmatrati kao opcija za malu djecu (McKay i sur., 2008). Slušna pomagala za koštanu vodljivost (eng. *bone conduction device* – BCD) prenose zvuk putem koštane vodljivosti do zdravoga uha i mogu biti opcija za osobe s jednostranim oštećenjem sluha provodnoga ili mješovitoga tipa. Operativno se dijelom ugrađuju ispod kože, a komplikacije nakon operacije su rijetke (Van Dun i sur., 2012; Gallant i sur., 2017; Canale i sur., 2023). Oba navedena uređaja značajno smanjuju efekt sjene glave (7 dB manje), no neki su korisnici skloniji CROS pomagalu zbog kvalitete zvuka (Finbow i sur., 2015), dok drugi biraju BCD zbog udobnosti koja je kod CROS pomagala narušena okluzijom zdravoga uha (Hill i sur., 2006; Finbow i sur., 2015). Uz navedena pomagala, u tretmanu jednostranoga oštećenja sluha koristi se i umjetna pužnica - elektroničko slušno pomagalo koje zamjenjuje oštećene slušne stanice u pužnici elektrodama koje stimuliraju vlakna slušnoga živca. Vanjski dijelovi sustava umjetne pužnice prikupljaju, analiziraju, obrađuju i šalju zvučne

informacije u unutarnji implantirani uređaj putem transkutanoga prijenosa signala (Lenarz, 2018). Elektrode, koje se ugrađuju u pužnicu, direktno stimuliraju slušni živac, time se izbjegava oštećeni dio unutarnjega uha i omogućuje bilateralno slušanje (Pantaleo i sur., 2024). Istraživanja pokazuju da ova metoda značajno povećava sposobnost lokalizacije zvuka (Arndt i sur., 2011; Galvin i sur., 2019), a uz slušni trening omogućuje značajan subjektivni napredak u kvaliteti slušanja (Vermeire i Van De Heyning, 2008). Umjetna pužnica pruža bolje razumijevanje govora u buci u odnosu na uređaje BCD i CROS (Arndt i sur., 2011), što je izraženo kod osoba sa zamjedbenim oštećenjem sluha u uvjetima kada su buka i govor odvojeni (Galvin i sur., 2019; Legris i sur., 2018; Ullah i sur., 2023), a kada govorimo o jasnoći zvuka, između ove tri metode nema značajne razlike. Mnoga djeca s jednostranim teškim oštećenjem sluha, nakon procjene za ugradnju umjetne pužnice (kasnije implantacija), ne dobiju implantat zbog značajne aplazije ili hipoplazije slušnoga živca, što je isključujući čimbenik za implantaciju kao rehabilitacijsku opciju (Cushing i sur., 2019).

Na odabir opcije za rehabilitaciju jednostranoga oštećenja sluha utječu brojni faktori – vrsta i stupanj oštećenja sluha, udobnost, pristranost, troškovi i predanost stručnjaka, a odluka mora biti donesena u skladu s individualnim potrebama pojedinca. Za donošenje odluke potrebna je evaluacija svih pomagala zbog stalnoga napretka u tehnologiji (Finbow i sur., 2015). U budućnosti, bit će dostupne i neke nove rehabilitacijske opcije, poput regeneracije slušnih stanica, genske terapije i novih vrsta implantata (Hwa i sur., 2021). Prilikom odabira rehabilitacijske opcije važno je osobi pružiti sve informacije objektivnim i opsežnim savjetovanjem (Da Silva i Castilho, 2022), jer se tako prevenira mogućnost

razočaranja, time i prestanak nošenja slušnih pomagala. Nadalje, mnoge osobe s jednostranim oštećenjem sluha nauče neke kompenzacijske mehanizme (Liu i sur., 2018) i nemaju narušenu kvalitetu života niti teškoće s usvajanjem jezika. Kod takvih osoba važno je utvrditi hoće li imati motivaciju i stvarne koristi od nošenja pomagala (Da Silva i Castilho, 2022).

U tome mogu pomoći subjektivne mjere procjene rehabilitacijskih potreba koje se danas sve češće smatraju sastavnim dijelom kliničke procjene. S obzirom na to da objektivni testovi u potpunosti ne odražavaju subjektivne situacije svakodnevnoga slušanja (Ramakers i sur., 2017), važno je provoditi i subjektivne mjere praćenja napretka osoba tijekom vremena i identifikacije izazova s kojima se pojedini korisnici suočavaju, kako bi se terapeuti mogli usmjeriti na njih tijekom budućih tretmana (Lassaletta i sur., 2023). Za uvid u doživljaj osobe s jednostranim oštećenjem sluha nerijetko se koriste standardizirani upitnici samoprocjene (Cox, 2005). Najčešće korišteni upitnici su Upitnik „*Skraćeni profil koristi slušnog pomagala*“ (Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit – APHAB, Cox i Alexander 1995), koji mjeri subjektivnu korist od dodijeljenih slušnih pomagala, Upitnik „*Zadovoljstvo sa slušnim pomagalom u svakodnevnom životu*“ (Satisfaction with Amplification in Daily Life – SADL, Cox i Alexander, 1999), koji procjenjuje višedimenzionalnu prirodu zadovoljstva korištenja slušnih pomagala (Uriarte i sur., 2005) te Upitnik „*Glasgow profil koristi slušnog pomagala*“ (Glasgow Hearing Aid Benefit Profile – GHABP, Gatehouse, 1999), optimiziran i verificiran kao instrument prikladan za primjenu u kontekstu evaluacije učinkovitosti rehabilitacijskih usluga za odrasle osobe oštećena sluha (McDermott i sur., 2002).

VAŽNOST POZNAVANJA FENOMENOLOGIJE JEDNOSTRANOGA OŠTEĆENJA SLUHA U KONTEKSTU LOGOPEDIJE

Utjecaj jednostranoga oštećenja sluha na jezične, govorne i komunikacijske sposobnosti

Povijesno gledano, jednostrano oštećenje sluha bilo je učestalo podcijenjeno zbog stajališta da zdravo uho može nadomjestiti uho s oštećenjem. Međutim, u novije vrijeme dokazano je da ono može otežati razvoj govornoga jezika i potencijalno utjecati na kognitivni razvoj djece (Pantaleo i sur., 2024). Teškoće u komunikacijskom i jezičnom razvoju kod djece s jednostranim oštećenjem sluha mogu se zamijetiti već u ranoj dobi, što je pokazalo istraživanje Kishon-Rabin i sur. (2015), u kojemu je 41 % ispitanika s jednostranim oštećenjem sluha kasnilo u pojavi predjezičnih vokalizacija. Kiese-Himmel (2002) provela je istraživanje koje je utvrdilo da djeca s prirođenim jednostranim oštećenjem sluha proizvode dvočlane iskaze 5 mjeseci kasnije u odnosu na svoje čujuće vršnjake. U zadacima ispitivanja receptivnoga i ekspresivnoga jezika, koji obuhvaćaju morfološku i fonološku svjesnost, semantiku, sintaksu te radno pamćenje, djeca s jednostranim oštećenjem sluha pokazuju više varijacija u usporedbi s čujućim vršnjacima. Nadalje, djeca s jednostranim oštećenjem sluha postižu lošije rezultate na testovima receptivnog i ekspresivnog rječnika od čujuće djece (Lieu i sur., 2010; Sangen i sur., 2017). Uz navedeno, više griješe u imenovanju glagola u odnosu na imenice, a u tvorbi rečenica čine više gramatičkih ili semantičkih pogrešaka (Sangen i sur., 2017). S druge strane, u usporedbi s djecom koja imaju blago obostrano oštećenje sluha, ova djeca imaju bolje jezične ishode, što je naročito prisutno u ranome razdoblju (2 godine) i pri polasku u osnovnu školu (5-7 godina) (Carew i sur., 2023).

Poznato je da su za razumijevanje i proizvodnju jezika potrebne kognitivne funkcije, a jedna od njih je radno pamćenje. Di Stadio i sur. (2018) utvrdili su da djeca predškolske i školske dobi s netretiranom jednostranom gluhoćom ostvaruju lošije rezultate na testu radnog pamćenja u odnosu na djecu bez oštećenja sluha. S obzirom na to da je radno pamćenje vrlo značajno u procesu učenja i može imati utjecaj na kasnije akademske vještine, kod djece s jednostranim oštećenjem sluha intervencija može pomoći u prevenciji govorno-jezičnog kašnjenja i akademskih problema. Takve intervencije uključuju uporabu slušnih pomagala (klasičnih SP, BCD, CROS) i sustava poput FM sustava, određeni smještaj djeteta u učionici, edukaciju roditelja, djeteta i učitelja, procjenu, te otkrivanje mogućih jezično-govornih teškoća (Lieu, 2004). Tome u prilog ide i istraživanje della Volpe i sur. (2020), kojim se usporedilo postignuće na testu radnog pamćenja djece školske dobi s jednostranim oštećenjem sluha prije početka korištenja slušnog pomagala i nakon šest mjeseci korištenja pomagala. Rezultati pokazuju da korištenje klasičnih slušnih pomagala i pomagala usidrenih u kost, uz logopedski tretman i podršku u učenju, dovodi do boljeg radnog pamćenja kod djece s jednostranim oštećenjem sluha, što ima značajne implikacije za kasniji akademski uspjeh.

Jezična sastavnica koja je pogođena oštećenjem sluha općenito, pa tako i jednostranim, jest fonologija. Očekuje se da će se, zbog nedostatnog slušnog inputa, problemi u fonologiji odraziti na morfologiju, što smanjuje jezičnu kompetentnost (Rispoli i sur., 2009). Kod ove djece se u zadacima imenovanja često javlja zamjena ciljane riječi fonološki sličnom riječju. Za navedeno postoje dva objašnjenja nastanka – zbog oštećenja sluha stvara se netočna mentalna reprezentacija riječi zbog pogrešno

percipiranih fonema ili je riječ točno pohranjena, ali postoje teškoće priziva riječi (Sangen i sur., 2017). Teškoće u fonologiji očituju se i u lošijoj govornoj percepciji (Lieu, 2013), fonološkom pamćenju i sposobnostima fonološke obrade (Carew i sur., 2023), stoga roditelji djece s jednostranim oštećenjem sluha trebaju omogućiti primjenu strategija usmjerenih na poticanje ranoga fonološkog pamćenja (Nassrallah i sur., 2018).

Kada je u pitanju utjecaj težine jednostranoga oštećenja sluha na jezično-govorne sposobnosti, rezultati nisu jednoznačni. Na primjer, Lieu i sur. (2010) nisu pronašli značajne razlike između djece s različitim stupnjevima jednostranoga oštećenja sluha. Kasnije su Lieu i sur. (2013) proveli istraživanje, u kojemu je sudjelovalo 109 djece s jednostranim oštećenjem sluha, te njihova braća i sestre uredna sluha. Rezultati ukazuju da djeca s jednostranim oštećenjem sluha imaju rizik za nastanak jezično-govornih teškoća, te su djeca s težim stupnjem oštećenja postigla slabije rezultate u odnosu na djecu s blažim stupnjevima oštećenja u zadacima govorne proizvodnje i pripovijedanja. Iako je uočena razlika, autori navode da težina jednostranoga oštećenja sluha objašnjava samo 6 % varijacija na oba zadatka. S druge strane, razina majčina obrazovanja i socioekonomski status su bili značajno povezani s rezultatima na kognitivnim i jezičnim zadacima (Lieu i sur., 2013).

Problemi se nastavljaju i u školskoj dobi, kada su oni obično uzrokovani komunikacijskim lomovima, do kojih dovode teškoće s lokalizacijom zvuka (Lieu, 2013). Neka djeca s jednostranim oštećenjem sluha imaju rizik za dobivanje loših ocjena, potrebu za dodatnom pomoći tijekom obrazovanja, te su uočeni problemi u ponašanju (Lieu, 2004), poput razdražljivosti i uznemirenosti (Chiari i sur., 2012). Naime, ova djeca često posvete

previše pažnje lokalizaciji i zbog toga su nedovoljno usredotočena na razumijevanje govora (Lieu, 2013). Navedeno je česta pojava u grupnim interakcijama jer dijete gubi vrijeme pokušavajući lokalizirati govornika, čime se smanjuje pažnja te dolazi do propuštanja poruka (McKay i sur., 2008). Navode se i posljedice poput narušenog odnosa s vršnjacima i manjka podrške koja bi unaprijedila komunikaciju u učionici (Chiari i sur., 2012). Stoga se u obrazovnim ustanovama predlaže ugradnja FM sustava radi povećanja omjera signal - šum, što značajno pridonosi slušanju (McKay i sur., 2008). Osim toga, boljem školskom uspjehu može se pridonijeti i na druge načine. Lieu i sur. (2012) proveli su longitudinalno istraživanje u kojemu su ispitivali jezične sposobnosti i školski uspjeh djece s jednostranim oštećenjem sluha. Istraživanje je trajalo tri godine, a rezultati pokazuju da su ova djeca u početku imala niske rezultate, ali su s vremenom postigla značajan napredak zbog primjene individualiziranih postupaka, pri čemu je došlo i do poboljšanja verbalnog IQ-a. Međutim, većina djece pravo na takav program odgoja i obrazovanja stekla je zbog razloga koji nisu povezani sa sluhom. Autori naglašavaju važnost stručnjaka koji razumiju problematiku oštećenja sluha pri dodjeli rješenja o primjerenom programu odgoja i obrazovanja (Lieu i sur., 2012).

Navedeni podatci naglašavaju potrebu za odgovarajućom logopedskom intervencijom i rehabilitacijom u vrlo ranoj dobi (Sangen i sur., 2017; Van Wieringen i sur., 2018). Sveobuhvatan tretman djece s jednostranim oštećenjem sluha zahtijeva multidisciplinarni tim stručnjaka, poput pedijatar, otorinolaringologa, liječnika obiteljske medicine, logopeda i učitelja (Vila i Lieu, 2015). Kada do jednostranog oštećenja sluha dođe u odrasloj dobi, ono ne utječe na usvajanje jezika, no to ne isključuje mogućnost da će osobi biti potrebna

logopediska podrška. Basura i sur. (2023) donose smjernice za logopedski tretman odraslih osoba s različitim stupnjevima i vrstama oštećenja sluha, pa tako i osoba s jednostranom gluhoćom. Osobi je potrebno pružiti slušnu rehabilitaciju, koja se sastoji od uporabe slušnog pomagala, slušnog (perceptivnog) treninga i informacijskog savjetovanja, te savjetovanja usmjerenog osobnoj prilagodbi. Kao i u brojnim drugim područjima logopedije, važan je pristup usmjeren osobi – tijekom tretmana, stručnjak sluša i poštuje želje i interese osobe, potiče ju da aktivno sudjeluje u rehabilitacijskom procesu (Basura i sur., 2023).

Slušni trening kod jednostranoga oštećenja sluha

Slušni trening odnosi se na rehabilitacijske postupke izravno usmjerene na poboljšanje sposobnosti obrade slušnih signala (Basura i sur., 2023). On mijenja neuralnu aktivnost (Tremblay i Kraus, 2002) i preporučuje se onima čiji je cilj poboljšati razumijevanje govora, osobama koje tek počinju koristiti SP ili nakon određenih promjena poput progresije oštećenja sluha (Basura i sur., 2023). U slučaju implantacije, potvrđeno je da je mozgu potrebno vrijeme i trening za prilagodbu slušnim signalima s obje strane, što olakšava prirodnu percepciju govora i zvukova iz okoline (Van De Heyning i sur., 2016). Cilj je omogućiti binauralno slušanje poboljšanjem perceptivne integracije između implantiranog uha i zdravog uha. Stoga je potrebno vježbanje, odnosno provođenje treninga, bez uključivanja zdravog uha, koje je obično dominantno (Távora-Vieira i Marino, 2019).

Slušni trening obuhvaća sustavno organizirane aktivnosti, kojima je cilj poboljšati različite razine auditivne obrade – od osnovne percepcije zvuka do razumijevanja povezanog govora u složenim

slušnim uvjetima. Temeljni modeli slušnog treninga polaze od hijerarhijskog pristupa u kojem se sposobnosti razvijaju postupno: od detekcije i diskriminacije zvukova, preko identifikacije i prepoznavanja govornog materijala, do razumijevanja govora u prisutnosti pozadinske buke. Klasična literatura opisuje vježbe diskriminacije fonema, riječi i prozodijskih obrazaca kao ključnu sastavnicu slušne rehabilitacije, pri čemu se naglašava važnost progresivnog prelaska s jednostavnih na složenije zadatke (Erber, 1982).

U suvremenoj literaturi slušni se trening shvaća kao kombinacija perceptivnih i kognitivnih aktivnosti kojima se poboljšava slušanje u realnim komunikacijskim okruženjima. Sustavni pregledi pokazuju da računalno potpomognuti i zadatakovno strukturirani programi slušnog treninga mogu značajno poboljšati perceptivne i kognitivne slušne vještine, uključujući pažnju, radno pamćenje i razumijevanje govora u nepovoljnim uvjetima (Henshaw & Ferguson, 2014; Ferguson & Henshaw, 2015). Ovi autori ističu da učinkoviti protokoli uključuju ponavljanje, postupnu manipulaciju težinom zadataka te generalizaciju naučenih vještina u svakodnevne situacije.

Jedan od najistraženijih oblika treninga je slušanje govora u buci, pri čemu se sustavno varira omjer signal–šum kako bi se poboljšala sposobnost izdvajanja relevantnoga govornog materijala iz konkurentnog akustičkog okruženja. Dokazi upućuju na to da ovakvi treninzi mogu dovesti do mjerljivih promjena u percepciji govora, ali i do promjena u kortikalnim auditivnim odgovorima, što sugerira plastičnost auditivnog sustava kod odraslih korisnika slušnih pomagala i kohlearnih implantata (Barlow, Purdy, & Sharma, 2016). U njihovom istraživanju sudionici su nakon kratkotrajnog slušnog treninga pokazali

poboljšanje razumijevanja govora u buci, te promjene u kortikalno evociranim slušnim potencijalima (CAEP), što upućuje na promjene u načinu na koji mozak procesira zvuk.

Dodatno, adaptivni oblici slušnog treninga – u kojima se zadaci prilagođavaju uspješnosti korisnika – pokazuju visoku učinkovitost u poboljšanju percepcije govora i komunikacijskih strategija u svakodnevnim situacijama (Sweetow & Sabes, 2006). Ovi programi koriste kombinaciju zadataka poput diskriminacije fonema, prepoznavanja riječi, razumijevanja rečenica i strategija za kompenzaciju buke, čime se potiče generalizacija naučenih vještina.

Zajedno, navedeni autori pokazuju da slušni trening nije jedinstvena tehnika, nego skup različitih stimulacijskih i kognitivnih zadataka čija se učinkovitost temelji na ponavljanju, adaptivnoj progresiji i poticanju auditivne neuroplastičnosti. Time se korisnicima s oštećenjem sluha omogućuje postupno napredovanje od osnovnih perceptivnih procesa prema složenom funkcionalnom razumijevanju govora u svakodnevnim okruženjima.

Kako bi slušni trening bio dostupniji, osmišljene su brojne aplikacije za mobilne uređaje i računala koje omogućavaju njegovo lakše samostalno provođenje. Budući da računalne imaju veći raspon dostupnih podražaja od podražaja dostupnih u mobilnim aplikacijama, a uz to na pametnim telefonima može biti prisutan neželjeni šum koji stvara dodatna izobličenja zvuka, mobilne aplikacije nisu se pokazale jednako korisnima kao računalne (Olson, 2015).

Savjetovanje kod jednostranoga oštećenja sluha

Jednostrano oštećenje sluha ostavlja posljedice ne samo na osobu pogođenu ovim oštećenjem, već i na članove njezine obitelji

(Chang i sur., 2020), a one se mogu umanjiti pravodobnim i adekvatnim savjetovanjem cijele obitelji, ali i svih drugih uključenih u život ovih osoba. Pantaleo i sur. (2024) navode da je odgovarajuće predoperativno savjetovanje, uključujući savjetovanje o alternativnim tehnologijama, implikacijama izbjegavanja liječenja, očekivanjima i slušnome treningu, ključno za maksimiziranje terapijskih koristi.

ASHA razlikuje dva podjednako važna dijela savjetovanja – informacijsko savjetovanje i savjetovanje usmjereno osobnoj prilagodbi. Informacijsko savjetovanje podrazumijeva upoznavanje osobe s rehabilitacijskim opcijama i čimbenicima koji utječu na uspjeh rehabilitacije (ASHA, n.d.). Ono je i prilika da stručnjak istraži postoje li određene posljedice oštećenja sluha poput komunikacijskih teškoća, socijalne izolacije, utjecaja na kvalitetu života i slično. Na osnovi toga, stručnjak može ponuditi različite strategije kako bi se utjecaj navedenih posljedica ublažio. Preporučuje se sve navedene informacije, osim verbalnim putem, dati i u pisanom obliku, te iznositi ih postupno kako ne bi došlo do zasićenja. Važno je osobi objasniti rečeno kako bi se osiguralo razumijevanje situacije i stvorila realistična očekivanja (Basura i sur., 2023).

Savjetovanje usmjereno osobnoj prilagodbi pruža podršku osobi u prihvaćanju oštećenja sluha ili njegovih pogoršanja. Kako bi ovaj proces bio što uspješniji, važna je vještina aktivnog slušanja. Važno je, također, njegovati odnos povjerenja kako bi se osoba osjećala sigurno pri dijeljenju potencijalnih briga i želja sa stručnjakom u rehabilitacijskom procesu. Identifikacija potreba i želja, ali i prepreka na koje osoba s jednostranim oštećenjem sluha nailazi tijekom rehabilitacije, omogućit će napredak u tretmanu i povećati motivaciju osobe. U slučajevima kada oštećenje sluha značajno utječe na mentalno zdravlje osobe, potrebno

je uputiti osobu da potraži pomoć psihologa (Basura i sur., 2023).

Apa i sur. (2024) potvrdili su važnost psihometrijskih testova kako bi se otkrile i kvantificirale posljedice jednostranog oštećenja sluha na osobnu dobrobit. Razumijevanje utjecaja oštećenja sluha na radno okruženje upućuje na potrebu multidisciplinarnog pristupa, s ciljem povećanja kvalitete života kroz adekvatno savjetovanje i prihvaćanje te kroz modeliranje uloga. Budući da bi navedene aspekte osobito trebalo razmotriti u kontekstu bolovanja i potrebe za audiološkom rehabilitacijom, ovo istraživanje pruža dokaze koji pridonose boljem razumijevanju radnih teškoća osoba s jednostranom gluhoćom, te potiču zdravstvene stručnjake na primjenu holističkog pristupa sadašnjim i budućim klijentima (Apa i sur., 2024).

Savjetovanje u dječjoj dobi

Govoreći o djeci, savjetovanjem se prvo treba obuhvatiti obitelj. Grandpierre i sur. (2017), intervjuom s roditeljima djece s blagim obostranim i jednostranim oštećenjem sluha, utvrdili su da neki roditelji izražavaju zabrinutost kada je riječ o socijalizaciji njihove djece. Naime, slušna pomagala i FM sustav izazivaju znatizeljnu kod vršnjaka, stoga roditelji strahuju da će se njihova djeca suočiti sa zlostavljanjem pri polasku u školu. Roditelji su, također, navodili da se njihova djeca loše snalaze u sportskim aktivnostima jer im je u bučnom okruženju teško slijediti upute, te da imaju slabije rezultate u nastavi matematike, čitanju, pisanju i učenju jezika (Grandpierre i sur., 2017). Opravdani strahovi i brige roditelja mogu biti ublaženi adekvatnim savjetovanjem i uključivanjem roditelja djece s jednostranim oštećenjem sluha u grupe podrške. Kako bi se ovoj djeci olakšalo usvajanje jezika i govora, potrebno je savjetovanje obitelji o stvaranju

optimalnih komunikacijskih uvjeta: da pridobiju pažnju djeteta prije nego što mu se obrate, da gledaju dijete kada s njim razgovaraju (za dobivanje vizualne podrške i usmjeravanje pozornosti na ono što se govori) te da komentiraju ono što se radi upravo u tom trenutku, uz ponavljanje novih riječi kako bi dijete lakše povezal o riječ i pojam ili radnju (ASHA, n.d.).

Osim savjetovanja obitelji od velike je važnosti savjetovanje učitelja i stručnjaka koji rade s ovom djecom. Bess i sur. (2020) utvrdili su da je kod djece s jednostranim oštećenjem sluha veći rizik za slušni zamor, te da češće ne prate nastavni sadržaj u odnosu na čujuće vršnjake (ponajviše pred kraj školskoga dana). Potrebno je, stoga, savjetovati stručnjake i učitelje da individualni rad s djetetom provode ujutro i da mu omoguće povremeno skidanje slušnog pomagala („kratki odmor od slušanja“) kako bi dijete lakše podnijelo slušni zamor (Bess i sur., 2020). Poznato je da prisutnost pozadinske buke može ometati diskriminaciju jezičnih podražaja kod djece s jednostranim oštećenjem sluha, čak i kada je podražaj prezentiran izravno iznad zdravoga uha (Martínez-Cruz i sur., 2009). Zbog toga, savjetovanje učitelja trebalo bi uključiti informacije o optimalnome mjestu sjedenja djeteta s jednostranim oštećenjem sluha u učionici: ispred učitelja, s tim da zdravo uho treba biti orijentirano prema učitelju (Martínez-Cruz i sur., 2009), 6,27 metara od učitelja kako bi se postigla optimalna diskriminacija govora. Uz to, pozicije učitelja i djeteta trebaju biti relativno statične kako bi se omogućio bolji omjer signal - šum (Ruscetta i sur., 2005). Učitelje, također, treba savjetovati o sprječavanju situacija u kojima istodobno govori mnogo djece u istoj prostoriji kako bi se izbjegla buka, a nastava bi trebala biti popraćena vizualnim sadržajem kako bi je dijete moglo lakše pratiti (ASHA, n.d.).

ZAKLJUČAK

Kroz povijest, jednostrano oštećenje sluha bilo je zanemarivano zbog mišljenja da očuvani sluh na uhu bez oštećenja omogućava pristup svim potrebnim slušnim informacijama. Danas, brojna su istraživanja dokazala suprotno. Osobe s jednostranim oštećenjem sluha najviše teškoća imaju s lokalizacijom zvuka i slušanjem u buci. Uz to, prisutne su posljedice koje oštećenje sluha ostavlja na cjelokupnu kvalitetu života. Nadalje, jednostrano oštećenje sluha utječe na emocionalno stanje osoba s oštećenjem, ali i njima bliskih osoba – zbog otežane komunikacije javljaju se neugodne emocije koje mogu utjecati na intimne odnose, akademski, te poslovni uspjeh. Kod djece, jednostrano oštećenje sluha dokazano utječe na govorno-jezični, ali i kognitivni razvoj. Istraživanja ukazuju na kašnjenje u govorno-jezičnom razvoju već od najranije dobi. U zadatcima morfologije, fonologije, ekspresivnog i receptivnog rječnika postižu lošije rezultate u odnosu na čujuće vršnjake, što ukazuje na slabiju jezičnu kompetentnost. Navedeni problemi prisutni su i u školskoj dobi, što dovodi do smanjenog akademskog uspjeha, a uočeni su i problemi u ponašanju. U rehabilitaciji se koriste različita tehnološka rješenja, poput slušnih pomagala, uređaja za kontralateralno

usmjeravanje signala, slušna pomagala za koštanu vodljivost i umjetne pužnice. Navedena pomagala poboljšavaju kvalitetu života, a odluku o optimalnoj rehabilitacijskoj opciji potrebno je donijeti na osnovi individualnih potreba pojedinca. Nakon dodjele pomagala, ključno je nastaviti intervencijske postupke i pojedincu s jednostranim oštećenjem sluha i njegovoj obitelji pružiti maksimalnu podršku. Na potrebu takve podrške ukazuju podaci o samoinicijativnom uključivanju osoba s jednostranim oštećenjem sluha u grupe podrške. S obzirom na prepreke s kojima se susreću osobe s jednostranim oštećenjem sluha i njihove obitelji, iznimno je važan logoped kao dio multidisciplinarnog tima u rehabilitaciji. U dječjoj je dobi logopedska podrška ključna za prevladavanje ili prevenciju govorno-jezičnih teškoća, kasnije akademske probleme te poboljšanje kvalitete života. S druge strane, odrasle osobe također mogu koristiti logopedske usluge za prevladavanje komunikacijskih lomova i poboljšanje kvalitete života. Ovaj rad pruža prvi sveobuhvatan prikaz suvremenih spoznaja o jednostranom oštećenju sluha na hrvatskom jeziku, s naglaskom na logopedsku ulogu u procjeni, slušnom treningu i savjetovanju, što može olakšati kliničko odlučivanje i planiranje rehabilitacije.

LITERATURA

- Appachi, S., Specht, J. L., Raol, N., Lieu, J. E. C., Cohen, M. S., Dedhia, K., & Anne, S. (2017). Auditory Outcomes with Hearing Rehabilitation in Children with Unilateral Hearing Loss: A Systematic Review. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 157(4), 565–571.
<https://doi.org/10.1177/0194599817726757>
- Apa, E., Nocini, R., Ciorba, A., Sacchetto, L., Gherpelli, C., Monzani, D., & Palma, S. (2024). Psychological Distress and Social Adjustment of a Working Adult Population with Single-Sided Deafness. *Audiology Research*, 14(6), 1105–1113.
<https://doi.org/10.3390/audiolres14060091>
- Arndt, S., Aschendorff, A., Laszig, R., Beck, R., Schild, C., Kroeger, S., Ihorst, G., & Wesarg, T. (2011). Comparison of pseudobinaural hearing to real binaural hearing rehabilitation after cochlear implantation in patients with unilateral deafness and tinnitus. *Otology & Neurotology*, 32(1), 39–47.
<https://doi.org/10.1097/mao.0b013e3181fcf271>
- Asfour, L., Kay-Rivest, E., & Roland, J. T. (2021). Cochlear implantation for single-sided deafness after COVID-19 hospitalization. *Cochlear Implants International*, 22(6), 353–357.
<https://doi.org/10.1080/14670100.2021.1936364>
- ASHA. (2022). *Unilateral Hearing Loss*. <https://www.asha.org/siteassets/ais/ais-unilateral-hearing-loss.pdf> ASHA. *Unilateral Hearing Loss in Children*. (n.d.). Preuzeto 22.4.2024. s <https://www.asha.org/public/hearing/unilateral-hearing-loss-in-children/>
- Barlow, N., Purdy, S. C., Sharma, M., Giles, E., & Narne, V. (2016). The Effect of Short-Term Auditory Training on Speech in Noise Perception and Cortical Auditory Evoked Potentials in Adults with Cochlear Implants. *Seminars in Hearing*, 37(01), 84–98.
<https://doi.org/10.1055/s-0035-1570335>
- Basura, G., Cienkowski, K., Hamlin, L., Ray, C., Rutherford, C., Stamper, G., Schooling, T., & Ambrose, J. (2023). American Speech Language-Hearing Association Clinical Practice Guideline on Aural Rehabilitation for Adults with Hearing Loss. *American Journal of Audiology*, 32(1), 1–51.
https://doi.org/10.1044/2022_aja-21-00252
- Bess, F. H., Davis, H., Camarata, S., & Hornsby, B. W. Y. (2020). Listening-Related fatigue in children with unilateral hearing loss. *Language, Speech & Hearing Services in Schools*, 51(1), 84–97.
https://doi.org/10.1044/2019_lshss-ochl-19-0017
- Canale, A., Urbanelli, A., Gragnano, M., Bordino, V., & Albera, A. (2023). Comparison of active bone conduction hearing implant systems in unilateral and bilateral conductive or mixed hearing loss. *Brain Sciences*, 13(8), 1150.
<https://doi.org/10.3390/brainsci13081150>
- Cardin, V. (2016). Effects of aging and Adult-Onset hearing loss on cortical auditory regions. *Frontiers in Neuroscience*, 10.
<https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00199>
- Carew, P., Shepherd, D. A., Smith, L. J., Soh, Q. R., & Sung, V. (2023). Language and health-related quality of life outcomes of children early-detected with unilateral and mild bilateral hearing loss. *Frontiers in Pediatrics*, 11.
<https://doi.org/10.3389/fped.2023.1210282>
- Chang, P. F., Zhang, F., & Schaaf, A. (2020). Deaf in one ear: Communication and social challenges of patients with single-sided deafness post-diagnosis. *Patient Education and Counseling*, 103(3), 530–536.
<https://doi.org/10.1016/j.pec.2019.10.009>
- Chiari, B. M., De Goulart, B. N. G., Nishihata, R., Vieira, M. R., & Caporali, P. F. (2012). Perda auditiva sensorioneural unilateral e distúrbios da comunicação. *Journal of Human Growth and Development*, 22(1), 81.
<https://doi.org/10.7322/jhgd.20054>

- Costa, L. D., Santos, S. N. D., & Costa, M. J. (2019). Unilateral hearing loss and the use of hearing aid: speech recognition, benefit, self-perception of functional performance and satisfaction. *Revista CEFAC*, 21(1). <https://doi.org/10.1590/1982-0216/201921113918>
- Cox, R. M. (2005). Choosing a Self-Report measure for hearing aid fitting outcomes. *Seminars in Hearing*, 26(03), 149–156. <https://doi.org/10.1055/s-2005-916378>
- Cox, R. M. & Alexander, G. C. (1995). The Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit. *Ear and Hearing*, 16(2), 176-186. <https://doi.org/10.1097/00003446-199504000-00005>
- Cox, R. M. & Alexander, G. C. (1999). Measuring Satisfaction with Amplification in Daily Life: the SADL scale. *Ear and Hearing*, 20(4). 306–320. <https://doi.org/10.1097/00003446-199908000-00004>
- Cushing, S. L., Gordon, K. A., Sokolov, M., Papaioannou, V., Polonenko, M. J., & Papsin, B. C. (2019). Etiology and therapy indication for cochlear implantation in children with single-sided deafness. *HNO*, 67(10), 750–759. <https://doi.org/10.1007/s00106-019-00729-8>
- Da Silva, V. A. R., & Castilho, A. M. (2022). The rehabilitation challenges of profound unilateral hearing loss. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 88(4), 489–490. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2021.09.011>
- della Volpe, A., Ippolito, V., Roccamatysi, D., Garofalo, S., De Lucia, A., Gambacorta, V., Longari, F., Ricci, G., & Di Stadio, A. (2020). Does Unilateral Hearing Loss Impair Working Memory? An Italian Clinical Study Comparing Patients With and Without Hearing Aids. *Frontiers in Neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00905>
- Di Stadio, A., Dipietro, L., Toffano, R., Burgio, F., De Lucia, A., Ippolito, V., Garofalo, S., Ricci, G., Martines, F., Tralbalzini, F., & Della Volpe, A. (2018). Working Memory Function in Children with Single Side Deafness Using a Bone-Anchored Hearing Implant: A Case-Control Study. *Audiology and Neurotology*, 23(4), 238–244. <https://doi.org/10.1159/000493722>
- Erber, N. P. (1982). *Auditory training*. Alexander Graham Bell Association for the Deaf.
- Ferguson, M. A., & Henshaw, H. (2015). Auditory training can improve working memory, attention, and communication in adverse conditions for adults with hearing loss. *Frontiers in Psychology*, 6, 556. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00556>
- Finbow, J. L., Bance, M., Aiken, S. J., Gulliver, M., Verge, J., & Caissie, R. (2015). A comparison between wireless CROS and bone-anchored hearing devices for single-sided deafness. *Otology & Neurotology*, 36(5), 819–825. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000000762>
- Fitzpatrick, E. M., Nassrallah, F., Gaboury, I., Whittingham, J., Vos, B., Coyle, D., Durieux-Smith, A., Pigeon, M., & Olds, J. (2023). Trajectory of hearing loss in children with unilateral hearing loss. *Frontiers in Pediatrics*, 11. <https://doi.org/10.3389/fped.2023.114947>
- Gallant, S., Lee, J., & Jethanamest, D. (2017). Skin necrosis in a magnet-based bone-conduction implant. *Ear, Nose & Throat Journal*, 96(12), 454-455. <https://doi.org/10.1177/014556131709601202>

- Galvin, J. J., Fu, Q., Wilkinson, E. P., Mills, D., Hagan, S., Lupo, J. E., Padilla, M., & Shannon, R. V. (2019). Benefits of cochlear Implantation for Single-Sided Deafness: Data from the House Clinic-University of Southern California-University of California, Los Angeles Clinical Trial. *Ear And Hearing, 40*(4), 766–781.
<https://doi.org/10.1097/aud.00000000000000671>
- Gatehouse, S. (1999). Glasgow Hearing Aid Benefit Profile: Derivation and Validation of a Client-centered Outcome Measure for Hearing Aid Services. *Journal of the American Academy of Audiology, 10*, 80-103.
<https://doi.org/10.1055/s-0042-1748460>
- Grandpierre, V., Fitzpatrick, E., Na, E., & Mendonca, O. (2017). School-aged Children with Mild Bilateral and Unilateral Hearing Loss: Parents' Reflections on Services, Experiences, and Outcomes. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 23*(2), 140–147.
<https://doi.org/10.1093/deafed/enx049>
- Haffey, T. M., Fowler, N., & Anne, S. (2013). Evaluation of unilateral sensorineural hearing loss in the pediatric patient. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 77*(6), 955–958.
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.03.015>
- Härkönen, K., Kivekäs, I., Rautiainen, M., Kotti, V., Sivonen, V., & Vasama, J. (2015). Single-Sided Deafness: The effect of cochlear implantation on quality of life, quality of hearing, and working performance. *ORL, 77*(6), 339–345.
<https://doi.org/10.1159/000439176>
- Henkin, Y., Taitelbaum-Swead, R., Hildesheimer, M., Migirov, L., Kronenberg, J., & Kishon-Rabin, L. (2008). Is There a Right Cochlear Implant Advantage? *Otology & Neurotology, 29*(4), 489–494.
<https://doi.org/10.1097/mao.0b013e31816fd6e5>
- Henshaw, H., & Ferguson, M. A. (2014). Efficacy of individual computer-based auditory training for people with hearing loss: A systematic review of the evidence. *PLoS ONE, 8*(5), e62836.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062836>
- Hill, S. L., Marcus, A., Digges, E. N. B., Gillman, N., & Silverstein, H. (2006). Assessment of Patient Satisfaction with Various Configurations of Digital CROS and BiCROS Hearing Aids. *Ear, Nose i Throat Journal, 85*(7), 427–442.
<https://doi.org/10.1177/014556130608500710>
- Hoth, S., Rösli-Khabas, M., Herisanu, I., Plinkert, P. K., & Praetorius, M. (2016). Cochlear implantation in recipients with single-sided deafness: Audiological performance. *Cochlear Implants International, 17*(4), 190-199.
<https://doi.org/10.1080/14670100.2016.1176778>
- Hwa, T. P., Brant, J. A., Eliades, S. J., & Ruckenstein, M. J. (2021). What is the Right Treatment for Adults With Unilateral Deafness? *The Laryngoscope, 131*(11), 2401–2402.
<https://doi.org/10.1002/lary.29481>
- Johnstone, P. M., Náblek, A. K., & Robertson, V. S. (2010). Sound Localization Acuity in Children with Unilateral Hearing Loss Who Wear a Hearing Aid in the Impaired Ear. *Journal of the American Academy of Audiology, 21*(08), 522–534.
<https://doi.org/10.3766/jaaa.21.8.4>
- Katiri, R., Peters, J. P. M., Fackrell, K., & Hoare, D. J. (2023). Device-based interventions that seek to restore bilateral and binaural hearing in adults with single-sided deafness: a conceptual analysis. *Frontiers in Audiology and Otology, 1*.
<https://doi.org/10.3389/fauot.2023.1242196>

- Kiese-Himmel, C. (2002). Unilateral sensorineural hearing impairment in childhood: Analysis of 31 consecutive cases: Problemas auditivos sensorineurales unilaterales en niños: análisis de 31 casos consecutivos. *International Journal of Audiology*, 41(1), 57–63.
<https://doi.org/10.3109/14992020209101313>
- Kim, H., Choo, O., Ha, J., Yang, J., Jang, J. H., Park, H. Y., & Choung, Y. (2023). Objective and subjective efficacy of hearing aids in patients with mild-to-moderate unilateral hearing loss: a prospective study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 281(4), 1671–1681.
<https://doi.org/10.1007/s00405-023-08255-8>
- Kim, J., Shim, L., Bahng, J., & Lee, H. (2021). Proficiency in using level cue for sound localization is related to the auditory cortical structure in patients with Single-Sided deafness. *Frontiers in Neuroscience*, 15.
<https://doi.org/10.3389/fnins.2021.749824>
- Kimura, D. (1961). Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Canadian Journal of Psychology / Revue canadienne de psychologie*, 15(3), 166–171.
<https://doi.org/10.1037/h0083219>
- Kishon-Rabin, L., Kuint, J., Hildesheimer, M., & Roth, D. A. (2015). Delay in auditory behaviour and preverbal vocalization in infants with unilateral hearing loss. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(12), 1129–1136.
<https://doi.org/10.1111/dmcn.12812>
- Kitoh, R., Nishio, S., & Usami, S. (2022). Speech perception in noise in patients with idiopathic sudden hearing loss. *Acta Oto-Laryngologica*, 142(3–4), 302–307.
<https://doi.org/10.1080/00016489.2022.2059565>
- Korkut, Y., & Yüksel, M. (2025). Right ear advantage in cochlear implant simulation: short- and long-term effects. *International Journal of Audiology*, 1–8.
<https://doi.org/10.1080/14992027.2025.2473050>
- Koyama, H., Kashio, A., Nishimura, S., Takahashi, H., Iwasaki, S., Doi, K., Nakagawa, T., Ito, K., & Yamasoba, T. (2023). Etiology, Severity, Audiogram Type, and Device Usage in Patients with Unilateral Moderate to Profound Sensorineural Hearing Loss in Japan. *Journal of Clinical Medicine*, 12(13), 4290.
<https://doi.org/10.3390/jcm12134290>
- Lassaletta, L., Calvino, M., Sánchez-Cuadrado, I., Skarżyński, P. H., Cywka, K. B., Czajka, N., Kutya, J., Távora-Vieira, D., Van De Heyning, P., Mertens, G., Staecker, H., Humphrey, B., Zernotti, M., Zernotti, M., Magele, A., Ploder, M., & Zabeu, J. S. (2023). QOL, CIS, QALYs, and Individualized Rehabilitation: The clinical and practical benefits of regularly assessing the quality of life of adult cochlear implant recipients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(20), 6906.
<https://doi.org/10.3390/ijerph20206906>
- Legris, E., Galvin, J. J., Roux, S., Gomot, M., Aoustin, J., Marx, M., He, S., & Bakhos, D. (2018). Cortical reorganization after cochlear implantation for adults with single-sided deafness. *PLOS ONE*, 13(9), e0204402.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204402>
- Lenarz, T. (2018). Cochlear implant - state of the art. *GMS current topics in otorhinolaryngology, head and neck surgery*, 16(Doc04).
<https://doi.org/10.3205/cto000143>
- Lieu, J. E. C. (2004). Speech-Language and Educational Consequences of Unilateral Hearing Loss in Children. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 130(5), 524–530.
<https://doi.org/10.1001/archotol.130.5.524>

- Lieu, J. E. C. (2013). Unilateral hearing loss in children: speech-language and school performance. *PubMed*.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24383229>
- Lieu, J. E. C., Karzon, R. K., Ead, B., & Tye-Murray, N. (2013). Do Audiologic Characteristics Predict Outcomes in Children With Unilateral Hearing Loss? *Otology & Neurotology*, 34(9), 1703–1710.
<https://doi.org/10.1097/mao.00000000000000190>
- Lieu, J. E. C., Tye-Murray, N., & Fu, Q. (2012). Longitudinal study of children with unilateral hearing loss. *The Laryngoscope*, 122(9), 2088–2095. <https://doi.org/10.1002/lary.23454>
- Lieu, J. E. C., Tye-Murray, N., Karzon, R. K., & Piccirillo, J. F. (2010). Unilateral Hearing Loss Is Associated With Worse Speech-Language Scores in Children. *PEDIATRICS*, 125(6), e1348–e1355.
<https://doi.org/10.1542/peds.2009-2448>
- Liu, Y.-W., Cheng, X., Chen, B., Peng, K., Ishiyama, A., & Fu, Q.-J. (2018). Effect of Tinnitus and Duration of Deafness on Sound Localization and Speech Recognition in Noise in Patients With Single-Sided Deafness. *Trends in Hearing*, 22, 1-14.
<https://doi.org/10.1177/2331216518813802>
- Liu, J., Zhou, M., He, X., & Wang, N. (2020). Single-sided deafness and unilateral auditory deprivation in children: current challenge of improving sound localization ability. *Journal of International Medical Research*, 48(1), 030006051989691.
<https://doi.org/10.1177/0300060519896912>
- Lucas, L., Katiri, R., & Kitterick, P. T. (2017). The psychological and social consequences of single-sided deafness in adulthood. *International Journal of Audiology*, 57(1), 21–30.
<https://doi.org/10.1080/14992027.2017.1398420>
- Malesci, R., Laria, C., Freda, G., Del Vecchio, V., Mallardo, A., Serra, N., Auletta, G., & Fetoni, A. R. (2025). Hearing Outcomes in Children with Unilateral Hearing Loss: The Benefits of Rehabilitative Strategies: Preliminary Results. *Audiology Research*, 15(2), 37.
<https://doi.org/10.3390/audiolres15020037>
- Martínez-Cruz, C. F., Poblano, A., & Conde-Reyes, M. P. (2009). Cognitive Performance of School Children with Unilateral Sensorineural Hearing Loss. *Archives of Medical Research*, 40(5), 374–379.
<https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2009.05.008>
- McDermott, A.-L., Dutt, S. N., Tziambazis, E., Reid, A. P., & Proops, D. W. (2002). Disability, handicap and benefit analysis with the bone-anchored hearing aid: the Glasgow hearing aid benefit and difference profiles. *The Journal of Laryngology & Otology*, 116(S28), 29–36.
<https://doi.org/10.1258/0022215021911310>
- McKay, S., Gravel, J. S., & Tharpe, A. M. (2008). Amplification considerations for children with minimal or mild bilateral hearing loss and unilateral hearing loss. *Trends in Amplification*, 12(1), 43–54.
<https://doi.org/10.1177/1084713807313570>
- Morelli, L., Fancello, V., Gaino, F., Cagliero, G., Caruso, A., & Sanna, M. (2023). Cochlear implantation in single-sided deafness: a single-center experience of 138 cases. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 280(10), 4427–4432.
<https://doi.org/10.1007/s00405-023-07959-1>
- Moulin, A. (2022). Ear Asymmetry and Contextual Influences on Speech Perception in Hearing-Impaired Patients. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 801699.
<https://doi.org/10.3389/fnins.2022.801699>

- Nassrallah, F., Fitzpatrick, E., Whittingham, J., Sun, H., Na, E., i Grandpierre, V. (2018). A descriptive study of language and literacy skills of early school-aged children with unilateral and mild to moderate bilateral hearing loss. *Deafness i Education International*, 22(1), 74–92. <https://doi.org/10.1080/14643154.2018.1555119>
- Olson, A. (2015). Options for Auditory Training for Adults with Hearing Loss. *Seminars in Hearing*, 36(04), 284–295. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1564461>
- Ong, J. J., Smith, L. J., Shepherd, D. A., Xu, J. X. H., Roberts, G., & Sung, V. (2023). Emotional behavioral outcomes of children with unilateral and mild hearing loss. *Frontiers in Pediatrics*, 11. <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1209736>
- Pantaleo, A., Murri, A., Cavallaro, G., Pontillo, V., Auricchio, D., & Quaranta, N. (2024). Single-Sided Deafness and Hearing Rehabilitation Modalities: Contralateral Routing of Signal Devices, Bone Conduction Devices, and Cochlear Implants. *Brain Sciences*. 14(1). <https://doi.org/10.3390/brainsci14010099>
- Pokharel, S., Tamang, S., Pokharel, S., & Mahaseth, R. K. (2021). Sudden sensorineural hearing loss in a post-COVID-19 patient. *Clinical Case Reports*, 9(10). <https://doi.org/10.1002/ccr3.4956>
- Qiao, Y., Zhu, M., Sun, W., Sun, Y., Guo, H., & Shang, Y. (2022). Intrinsic brain activity reorganization contributes to long-term compensation of higher-order hearing abilities in single-sided deafness. *Frontiers in Neuroscience*, 16. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.935834>
- Ramakers, G. G. J., Smulders, Y. E., Van Zon, A., Van Zanten, G. A., Grolman, W., & Stegeman, I. (2017). Correlation between subjective and objective hearing tests after unilateral and bilateral cochlear implantation. *BMC Ear Nose and Throat Disorders*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12901-017-0043-y>
- Rispoli, M., Hadley, P. A., & Holt, J. K. (2009). The growth of tense productivity. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 52(4), 930–944. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0079\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0079))
- Rohlf, A.-K., Friedhoff, J., Bohnert, A., Breidfuss, A., Hess, M., Müller, F., Strauch, A., Röhrs, M., & Wiesner, T. (2017). Unilateral hearing loss in children: a retrospective study and a review of the current literature. *European Journal of Pediatrics* 176(4), 475–486. <https://doi.org/10.1007/s00431-016-2827-2>
- Ross, D. S., Visser, S. N., Holstrum, W. J., Qin, T., & Kenneson, A. (2010). Highly variable Population-Based prevalence rates of unilateral hearing loss after the application of common case definitions. *Ear And Hearing*, 31(1), 126–133. <https://doi.org/10.1097/aud.0b013e3181bb69db>
- Roup, C. M. (2011). Dichotic word recognition in noise and the Right-Ear advantage. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 54(1), 292–297. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/09-0230\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0230))
- Ruscetta, M. N., Arjmand, E. M., & Pratt, S. (2005). Speech recognition abilities in noise for children with severe-to-profound unilateral hearing impairment. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 69(6), 771–779. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2005.01.010>
- Sangen, A., Royackers, L., Desloovere, C., Wouters, J., & Van Wieringen, A. (2017). Single-sided deafness affects language and auditory development – a case-control study. *Clinical Otolaryngology*, 42(5), 979–987. <https://doi.org/10.1111/coa.12826>
- Snapp, H., & Ausili, S. A. (2020). Hearing with One Ear: Consequences and Treatments for Profound Unilateral Hearing Loss. *Journal of*

- Clinical Medicine*, 9(4), 1010.
<https://doi.org/10.3390/jcm9041010>
- Sweetow, R., & Sabes, J. H. (2006). The need for and development of an adaptive listening and communication enhancement (LACE™) program. *Journal of the American Academy of Audiology*, 17(8), 538–558.
<https://doi.org/10.3766/jaaa.17.8.4>
- Távora-Vieira, D., & Marino, R. (2019). Retraining the deaf ear: Auditory training for adult cochlear implant users with singlesided deafness. *Cochlear Implants International*, 20(5), 231–236.
<https://doi.org/10.1080/14670100.2019.1603652>
- Tremblay, K. L., & Kraus, N. (2002). Auditory training induces asymmetrical changes in cortical neural activity. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(3), 564–572. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/045\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002/045))
- Ullah, M. N., Cevallos, A., Shen, S., Carver, C., Dunham, R., Marsiglia, D., Yeagle, J., Della Santina, C. C., Bowditch, S., & Sun, D. Q. (2023). Cochlear implantation in unilateral hearing loss: impact of short- to medium-term auditory deprivation. *Frontiers in Neuroscience*, 17.
<https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1247269>
- Uriarte, M., Denzin, L., Dunstan, A., Sellars, J., & Hickson, L. (2005). Measuring Hearing Aid Outcomes Using the Satisfaction with Amplification in Daily Life (SADL) Questionnaire: Australian Data. *Journal of the American Academy of Audiology*, 16(06), 383–402.
<https://doi.org/10.3766/jaaa.16.6.6>
- Usami, S. I., Kitoh, R., Moteki, H., Nishio, S., Kitano, T., Kobayashi, M., Shinagawa, J., Yokota, Y., Sugiyama, K., & Watanabe, K. (2017). Etiology of single-sided deafness and asymmetrical hearing loss. *Acta Oto-Laryngologica*, 137(sup565), S2–S7.
<https://doi.org/10.1080/00016489.2017.1300321>
- Van Beeck Calkoen, E. A., Engel, M. S. D., Van De Kamp, J. M., Yntema, H. G., Goverts, S., Mulder, M., Merkus, P., & Hensen, E. F. (2019). The etiological evaluation of sensorineural hearing loss in children. *European Journal of Pediatrics*, 178(8), 1195–1205.
<https://doi.org/10.1007/s00431-019-03379-8>
- Van De Heyning, P., Távora-Vieira, D., Mertens, G., Van Rompaey, V., Rajan, G. P., Müller, J., Hempel, J. M., Leander, D., Polterauer, D., Marx, M., Usami, S., Kitoh, R., Miyagawa, M., Moteki, H., Smilsky, K., Baumgartner, W., Keintzel, T. G., Sprinzl, G. M., Wolf-Magele, A., . . . Zernotti, M. E. (2016). Towards a Unified Testing Framework for Single-Sided Deafness Studies: A Consensus paper. *Audiology and Neurotology*, 21(6), 391–398.
<https://doi.org/10.1159/000455058>
- Van Dun, B., Carter, L., & Dillon, H. (2012). Sensitivity of cortical Auditory evoked potential detection for Hearing-Impaired infants in response to short speech sounds. *Audiology Research*, 2(1), e13.
<https://doi.org/10.4081/audiores.2012.e13>
- Van Wieringen, A., Boudewyns, A., Sangen, A., Wouters, J., & Desloovere, C. (2018). Unilateral congenital hearing loss in children: Challenges and potentials. *Hearing Research*, 372, 29–41.
<https://doi.org/10.1016/j.heares.2018.01.010>
- Vermeire, K., & Van De Heyning, P. (2008). Binaural Hearing after Cochlear Implantation in Subjects with Unilateral Sensorineural Deafness and Tinnitus. *Audiology and Neuro-otology*, 14(3), 163–171. <https://doi.org/10.1159/000171478>
- Vila, P. M., & Lieu, J. E. C. (2015). Asymmetric and unilateral hearing loss in children. *Cell and Tissue Research*, 361(1), 271–278.
<https://doi.org/10.1007/s00441-015-2208-6>
- Weaver, J. (2015). Single-Sided deafness. *The Hearing Journal*, 68(3), 20.
<https://doi.org/10.1097/01.hj.0000462425.03503.d6>
- Wettstein, V. G., & Probst, R. (2018). Right ear advantage of speech audiometry in single-

sided deafness. *Otology i Neurotology*, 39(4), 417–421.

<https://doi.org/10.1097/mao.00000000000001756>

Wie, O. B., Pripp, A. H., & Tvette, O. (2010). Unilateral deafness in adults: effects on communication and social interaction. *PubMed*, 119(11), 772–781.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21140638>

Yang, M., Chen, H., Liu, B., Huang, Z., Feng, Y., Li, J., Chen, J., Zhang, L., Ji, H., Xu, F., Zhu, X., & Teng, G. (2014). Brain structural and functional alterations in patients with unilateral hearing loss. *Hearing Research*, 316, 37–43.

<https://doi.org/10.1016/j.heares.2014.07.006>

Zatorre, R. J., & Penhune, V. B. (2001). Spatial Localization after Excision of Human Auditory Cortex. *The Journal of Neuroscience*, 21(16), 6321–6328.

<https://doi.org/10.1523/jneurosci.21-16-06321.2001>