

Doživljaj glazbe kod odraslih korisnika slušnih pomagala sa stečenim oštećenjem sluha

Meštrić, Barbara

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:935798>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-24**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Doživljaj glazbe kod odraslih korisnika slušnih pomagala sa stečenim
oštećenjem sluha

Barbara Meštrić

Zagreb, rujan 2024.g.

Sveučilište u Zagrebu
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Doživljaj glazbe kod odraslih korisnika slušnih pomagala sa stečenim
oštećenjem sluha

Barbara Meštrić

Izv.prof.dr.sc. Luka Bonetti

Zagreb, rujan 2024.g.

Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad ***Doživljaj glazbe kod odraslih korisnika slušnih pomagala sa stečenim oštećenjem sluha*** i da sam njegova autorica.

Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Barbara Meštrić

Mjesto i datum: Zagreb, rujan 2024.g.

Zahvala

Ponajprije, zahvaljujem mentoru svog diplomskog rada, izv.prof.dr.sc. Luki Bonettiju na svim savjetima i pomoći prilikom pisanja rada kao te volji i motivaciji prilikom pronalaska teme kojom sam imala priliku objedniti znanja iz područja glazbe i logopedije.

Nadalje, hvala svim mojim divnim prijateljima i kolegama koji su me pratili na ovom putu, podržavali te pokazali razumijevanje i susretljivost kada god je postalo izazovno uskladiti rasporede i obaveze.

Najviše od svega, hvala mojoj obitelji i mužu Josipu koji su, ponovno, bezuvjetno pružili svu ljubav, strpljenje i podršku bez koje danas ne bih uspjela sve ovo postići. S toliko ljubavi i podrške pokazuju kako doista možemo činiti velike stvari, a zahvalnost za sve to riječima se ne može izraziti već samo svojim trudom i radom pokazati kako je sve ovo vrijedilo.

Doživljaj glazbe kod odraslih korisnika slušnih pomagala sa stečenim oštećenjem sluha

Studentica: Barbara Meštrić

Mentor: Izv.prof.dr.sc. Luka Bonetti

Odsjek za logopediju

Sažetak

Još od najranijih civilizacija pa sve do danas neupitan je utjecaj glazbe u svakodnevnom životu čovjeka, a njezin doživljaj predstavlja veliki izazov kod osoba s oštećenjem sluha. Jedna od najčešćih kroničnih teškoća odrasle i starije populacije upravo je postlingvalno oštećenje sluha, kojem je indicirana dodjela slušnog pomagala i kojim se nastoji maksimalno pojačati i prilagoditi zvuk ulaznog signala te omogućiti korisniku optimalnu percepciju zvuka s preostalim sluhom. S obzirom na brojne i prilično važne razlike u akustičkim karakteristikama glazbe i govora, dolazi do poteškoća prilikom slušanja glazbe sa slušnim pomagalom koje je zapravo prilagođeno za primanje govornih, a ne glazbenih signala. Unatoč tome što se tržište slušnih pomagala neprestano unapređuje i nudi novine, i dalje su prisutne poteškoće kada je u pitanju slušanje glazbe. Ovakav problem narušava kvalitetu života korisnika slušnih pomagala, posebice onih koji se profesionalno bave glazbom te dodatno otežava prihvaćanje oštećenja sluha, potiče nezadovoljstvo uporabom slušnog pomagala i usporava put prema uspješnoj rehabilitaciji. Uvidom u velike razlike između glazbe i govora javlja se sve veća potreba za izradom posebnih programa za slušanje glazbe pomoću slušnih pomagala te ostvarivanje kvalitetnije suradnje sa stručnjacima koji će ponuditi kliničke smjernice i komunikacijske strategije koje će korisnicima olakšati upotrebu slušnih pomagala za kvalitetno slušanje glazbe.

Ovaj rad pregledom recentne literature iz područja oštećenja sluha i utjecaja na kvalitetu slušanja glazbe nastoji potaknuti pitanja važnosti inzistiranja na kvalitetnoj i timskoj rehabilitaciji koja dovodi do poboljšanja kvalitete života korisnika slušnih pomagala i uvažavanja potreba korisnika, zatim prikazati poteškoće s kojima se korisnici susreću prilikom slušanja glazbe te ponuditi implikacije i potencijalna rješenja za što kvalitetnije slušanje glazbe uz pomoć slušnih pomagala.

Ključne riječi: glazba, oštećenje sluha, slušna pomagala, kvaliteta života

The Experience of Music in Adult Hearing Aid Users with Acquired Hearing Impairment

Abstract

From the earliest civilizations until today, the influence of music in the everyday life of every human being is unquestionable, and its experience is a great challenge for people with hearing impairment. One of the most common chronic difficulties of the adult and elderly population is postlingual hearing loss, for which the allocation of a hearing aid is indicated. Hearing aids aim to maximally amplify and adapt the sound of the input signal and enable the user to optimally perceive the sound with the remaining hearing. Given the numerous and quite important differences in the acoustic characteristics of music and speech, difficulties arise when listening to music with a hearing aid that is actually adapted to receive speech signals, not music signals. Although the hearing aid market is constantly improving and offering novelties, there are still difficulties when it comes to listening to music. This kind of problem impairs the quality of life of hearing aid users, especially those who are professionally engaged in music, and makes it even more difficult to accept hearing impairment, encourages dissatisfaction with the use of hearing aids and slows down the path to successful rehabilitation. Seeing the great differences between music and speech, there is an increasing need to create special programs for listening to music using hearing aids and to achieve better cooperation with experts who will offer clinical guidelines and communication strategies that will make it easier for users to use hearing aids for quality listening to music.

This paper, by reviewing the recent literature in the field of hearing impairment and its impact on the quality of listening to music, tries to raise the issue of the importance of insisting on team rehabilitation that leads to an improvement in the quality of life of hearing aid users. This means that the team should respect the needs of users, including the importance of music for their lives, address the difficulties that users encounter when listening to music by offering potential solutions for better listening to music with the help of hearing aids.

Key words: *music, hearing impairment, hearing aids, quality of life*

Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1 Glazba kao neizostavan dio čovjekove prirode	3
1.2 Oštećenje sluha	4
1.3 Slušna pomagala	7
2. Doživljaj glazbe i utjecaj na kvalitetu života kod korisnika slušnih pomagala	11
2.1 Kvaliteta života	11
2.2 Govor i glazba.....	17
2.3 Izazovi prilikom slušanja glazbe pomoću slušnih pomagala	19
2.4 Potencijalna rješenja i prilagodba slušnih pomagala za kvalitetno slušanje glazbe	22
3. Zaključak.....	29
4. Literatura.....	30

1.Uvod

Glazba ima duboko ukorijenjen, sveprisutan utjecaj na čovjeka i pratitelj je njegove evolucije od najstarijih civilizacija pa sve do danas. S obzirom na značajnu ulogu glazbe u ljudskim životima, razumno je pretpostaviti kako izostanak odgovarajućeg doživljaja glazbe i njezine uloge u svakodnevnim situacijama ostavlja negativan utjecaj na kvalitetu života. Oštećenje sluha svakako značajno utječe na doživljaj glazbe, no ako je ono stečeno u nakon stvaranja iskustava o glazbi, njegov utjecaj na doživljaj glazbe može biti umanjen upravo zahvaljujući oblikovanim prijašnjim iskustvima (Mazaheryazdi i sur., 2018).

Postlingvalno oštećenje sluha jedno je od najčešćih kroničnih teškoća odrasle i starije populacije (Olusanya, Neumann i Saunders, 2014) sa sveobuhvatnim utjecajem na kvalitetu života (Bonetti, Ratkovski i Šimunjak, 2017) koji se nastoji umanjiti najprije dodjelom slušnih pomagala. Unatoč tome što je njihova pomoć u komunikaciji i percepciji zvuka dobro dokumentirana, ova tehnologija sadrži određena ograničenja koja su prisutna i u kvaliteti doživljaja glazbe, posebice s elementima temeljenim na visini tona ili karakteristikama same melodije (Prevoteau i sur., 2018). Razlog tomu uglavnom su značajne razlike između karakteristika govornih i glazbenih signala zbog kojih se korisnici slušnih pomagala, uglavnom dobro podešenih za primanje govornih podražaja, susreću s izazovima kada je u pitanju doživljaj glazbe. Budući da kvaliteta doživljaja glazbe ima značajan utjecaj na različite aspekte života pojedinca (Malloch i Trevarthen, 2018), u rehabilitaciji slušanja važno je posvetiti pažnju i njezinom doživljaju pomoću slušnih pomagala. Iz tog razloga, za cjelokupni rehabilitacijski ishod važna je informiranost pružatelja rehabilitacijskih usluga o kvaliteti doživljaja glazbe u populaciji kojoj je njezino primanje ograničeno (Bossey, 2020). Zahvaljujući spoznajama o kvaliteti doživljaja glazbe i njezinom utjecaju na korisnike slušnih pomagala, otvara se mogućnost otkrivanja trenutačnih prepreka i ograničenja te nudi prostor za njihovo unapređenje. Uzevši u obzir sve navedeno, cilj ovog rada je, konzultacijom recentne literature, ponuditi pregled istraživanja koja su se bavila kvalitetom doživljaja glazbe kod korisnika slušnih pomagala s postlingvalnim oštećenjem sluha i teškoća s kojima se susreću prilikom slušanja glazbe. Pregledom literature nastoji se dati odgovore na pitanje percipiranog zadovoljstva doživljaja glazbe i glavnih čimbenika koji na njega utječu.

Uzevši u obzir kako glazba i govor dijele mnogo zvučnih vrednota, pitanje zadovoljstva slušanja glazbe slušnim pomagalicama svakako je potrebno uklopiti u rehabilitaciju slušanja i govora. Ovo pitanje potencijalno je važno za ukupno poboljšanje percepcije govora slušnim pomagalicama. Prema tome, moguće je pretpostaviti kako je zadovoljstvo percepcijom glazbe slušnim pomagalicama dio uspješnog slušanja nakon dodjele slušnih pomagala. Iz tog razloga, uputno je istražiti dosadašnje spoznaje o ovoj temi, s ciljem isticanja uloge glazbe u ukupnoj kvaliteti života i nakon stečenog oštećenja sluha.

1.1 Glazba kao neizostavan dio čovjekove prirode

Neupitno je kako glazba čini izrazito važan dio ljudskog života te samim time utječe i na njegovu kvalitetu. Osim njezine sveprisutnosti, brojna istraživanja pokazala su pozitivan utjecaj glazbe na ljudski mozak (Wolles, 2020), kao i na ostale biološke procese u tijelu poput redukcije razine glukoze u krvi, odgovora na stresne reakcije, otpuštanja određenih hormona (Finn i Fancourt, 2018), smanjenja simptoma depresije kod odraslih (Chan i sur., 2011) te pomoći regulaciji poremećaja ponašanja (Naylor i sur., 2011) i emocija (Taruffi i Koelsch, 2014). Također, pozitivne posljedice glazbe na ljudski mozak pokazale su se i prilikom njezinog korištenja u kliničke svrhe, poput rehabilitacije nakon pojave neurodegenerativnih bolesti, traumatskih oštećenja mozga i srčanih tegoba (Wolles, 2020). Različiti glazbeni elementi (ritam, tempo, dinamika) djeluju na određena područja mozga te samim time mogu uzrokovati psihopatološke promjene (Hernandez-Ruiz i sur., 2018) i pružiti užitek (Zatorre and Salimpoor, 2013). Izloženost glazbi u ranoj dobi pospješuje razvoj plastičnosti mozga i memorije (Zhang, 2020), utječe na razvojne funkcije poput spavanja i jedenja te na jezično procesiranje (Wolles, 2020). Njezina važna uloga dodatno je potvrđena i tijekom pandemije virusom COVID-19, gdje je do izražaja došao pozitivan utjecaj glazbe na podizanje raspoloženja i smanjenje anksioznosti (Carlson i sur., 2021). Različiti glazbeni elementi mogu izazvati širok raspon emocija, od tuge i ljutnje preko sreće i uzbuđenja (Moore, 2024). Prema Wolles (2020), nekoliko istraživanja pokazalo je urođenu muzikalnost kod ljudskih bića koja im pomaže prilikom usvajanja jezika, prepoznavanja majčinog glasa te povezivanja i prepoznavanja drugih osoba uz pomoć glasa dok pjevaju. Zbog njezine emocionalne, psihološke i socijalne uloge u svakodnevnom životu, pokazalo se kako rana pozitivna iskustva s glazbom pridonose formiranju stava prema glazbi, angažmanu i interesu za sudjelovanje u glazbenim aktivnostima te se na taj način može uživati u benefitima koje nosi prisutnost glazbe u našim životima (Looi i sur., 2019). Ovi i još mnogi drugi pozitivni utjecaji glazbe na ljudski mozak ukazuju na njezinu važnost u svakodnevnom životu te potiču na daljnja istraživanja njezinog blagotvornog utjecaja na život ljudi (Hernandez-Ruiz i sur., 2018).

Uzevši u obzir pozitivne utjecaje glazbe na čovjeka, potrebno se zapitati što kada je pristup glazbi onemogućen ili je kvaliteta slušanja znatno lošija od one na koju je osoba naviknuta?

1.2 Oštećenje sluha

Prema izvješću Svjetske zdravstvene organizacije (World Health Organization –WHO) iz 2021. godine, gotovo 20% svjetske populacije, točnije 1,5 milijardu ljudiima određeni oblik oštećenja sluha. Podaci Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, iz Izvješća o osobama s invaliditetom navode kako je u Hrvatskoj 17 679 osoba, točnije 2,8% ukupnog broja osoba s invaliditetom (Benjak i sur., 2022). Ono se može javiti u bilo kojoj dobi i jedinstveno utječe na svakog pojedinca, a dijeli se u tri osnovna tipa, ovisno o mjestu oštećenja: provodno (konduktivno), zamjedbeno (senzorineuralno) i mješovito (Hernandez, 2023).

Provodno oštećenje sluha uzrokuje disfunkcija vanjskog i/ili srednjeg uha, zbog koje zvuk otežano prolazi do osjetnih stanica u unutarnjem uhu čija je funkcija uredna. Osobe s ovakvim oštećenjem sluha na tonskoj audiometriji postižu lošije rezultate na zadacima ispitivanja zračne vodljivosti, dok su rezultati na zadacima koštane vodljivosti uredni (American Speech-Language-Hearing Association – ASHA, 2005).

Zamjedbeno oštećenje sluha posljedica je oštećenja nastalih u unutarnjem uhu, mozgu ili osmom kranijalnom živcu (n. vestibulocochlearis), zbog kojih se postižu podjednako loši rezultati u zadacima zračne i koštane vodljivosti (Alshuaib i sur., 2015).

Kao što i sam naziv govori, mješovito oštećenje sluha kombinacija je provodnog i zamjedbenog oštećenja na istom uhu (Alshuaib i sur., 2015).

Oštećenje sluha može nastati pri rođenju (kongenitalno/prelingvalno) ili kasnije (stečeno/postlingvalno), biti prisutno na jednom (unilateralno) ili oba uha (bilateralno), a s obzirom na prag čujnosti kategorizira se u različite stupnjeve oštećenja (Barešić, 2021).

Stupanj oštećenja sluha određuje se klasifikacijama prema pragovima čujnosti i one mogu međusobno varirati. Prema Baiduc i sur. (2013), blaga naglušost podrazumijeva srednji prag čujnosti između 26 i 40 dB, umjerena naglušost od 41 do 55 dB, umjerena do teška naglušost od 56 do 70 dB, teška naglušost od 71 do 90 dB, a gluhoćom se smatra ako je srednji prag čujnosti veći od 91 dB.

U Hrvatskoj, kategorizacija oštećenja sluha temelji se na tonskoj audiometriji na sljedeći način: prosječni prag čujnosti na boljem uhu dobiva se zbrojem vrijednosti na 500, 1000, 2000 i 4000 Hz koji se pritom podijeli s 4. Takvi rezultati daju sljedeću kategorizaciju: blaga naglušost s prosječnim pragom čujnosti od 26 do 35 dB, umjerena naglušost od 36 do 60 dB,

teška naglušost od 61 do 93 dB te gluhoća s prosječnim pragom većim od 94 dB (Narodne novine 79/14).

Uzroci oštećenja sluha doista su brojni, a samo neki od njih su izloženost ototoksičnim lijekovima, upale, virusi, infekcije, posljedice sindroma i bolesti kao i dugotrajna izloženost buci (Bumber i sur., 2004). S obzirom na važnu ulogu sluha u percepciji, neupitno kako oštećenje sluha utječe na kvalitetu života svakog pojedinca (Punch i sur., 2019).

Podaci o vrsti, stupnju i lateralizaciji oštećenja sluha prikupljaju se tijekom audiološkog pregleda koji uključuje pretrage kao što su govorna i tonska audiometrija, timpanometrija, bilježenje evociranih potencijala moždanog debla (*eng. Auditory Brainstem Response – ABR*) te otoakustičku emisiju (*eng. Otoacoustic emissions – OAE*), a najčešće se vrše i kombinacije navedenih pretraga (Perišić, 2020).

Osoba urednog sluha može čuti frekvencije od 16 do 20000 Hz intenziteta između 0 i 120 dB, dok za komunikacijske svrhe uglavnom koristi frekvencije od 250 do 8000 Hz (Mažić, 2023). Kako bi se taj komunikacijski raspon ispitao, koristi se tonska audiometrija, takozvani „zlatni standard“ u procjeni sluha, kojom se bilježi percipira li osoba navedene frekvencije zračnim ili koštanim putem u najmanje 50% slučajeva (Lin i sur., 2013). Dok se kod tonske audiometrije kao podražaji koriste čisti tonovi, prilikom govorne audiometrije koriste se govorne strukture te se bilježi koliki je intenzitet potreban da osoba prepozna podražaje u 50% i 100% slučajeva (Perišić, 2020). Bilježenje evociranih potencijala moždanog debla mjeri se u kojoj mjeri strukture centralnog slušnog puta reagiraju na zvučne podražaje (Polonenko i Maddox, 2019). Odziv struktura pužnice, točnije, biomehanička aktivnost pužnice, mjeri se otoakustičkom emisijom (Perović, 1996).

Ispitivanje pokretljivosti slušnih košćica, funkcionalnosti Eustahijeve tube i potencijalno utvrđivanje prisutnosti tekućine u srednjem uhu obavljaju se timpanometrijom, čiji se rezultati izražavaju trima krivuljama (Onusko, 2004):

- krivuljom tipa A (normalna krivulja koja označava dobru gipkost bubnjića i prohodnost srednjeg uha);
- krivuljom tipa B (ravna krivulja koja označava lošu gipkost bubnjića i neprohodnost srednjeg uha);

- krivuljom tipa C (krivulja koja označava negativan tlak u srednjem uhu, odnosno dobru gipkost bubnjića i prohodnost srednjeg uha tek pri postizanju negativnog tlaka u vanjskom uhu, koji nije atmosferski).

1.3 Slušna pomagala

Postlingvalno oštećenje sluha jedno je od najčešćih kroničnih teškoća odrasle i starije populacije (Olusanya, Neumann i Saunders, 2014), sa sveobuhvatnim utjecajem na kvalitetu života (Bonetti, Ratkovski i Šimunjak, 2017) čije se negativne posljedice nastoje umanjiti najprije dodjelom slušnih pomagala.

Oštećenje sluha teškoća je koja seže duboko u ljudsku povijest zbog čega su se tijekom godina razvijala različita pomagala koja bi svojim korisnicima pružila mogućnost primanja zvučnih signala. Tehnološki napredak, pogotovo u drugoj polovici 20. stoljeća (Radovančić, 1995), omogućio je razvijanje tehnologije slušnih pomagala od prvih analognih uređaja koji bi korisnicima pružali u današnjim okvirima skromnu mogućnost primanja zvučnih signala, do današnjih digitalnih uređaja čije su performanse uistinu dragocjena pomoć slušanju. Ranije u povijesti, pomagala za slušanje su bila mehanička. Jedan od najvećih glazbenika, između ostalog poznat i po oštećenju sluha, bio je Ludwig van Beethoven. Kako bi nadomjestio progresivan gubitak sluha, u suradnji sa stručnjacima tadašnjeg vremena koristio je različita pomagala koja se mogu smatrati pretečom današnjih uređaja za pomoć slušanju, a čija je glavna uloga bila upravo pojačanje (amplifikacija) zvučnih signala i prijenos vibracija. Neka od njih bile su trube za uho (*eng. ear trumpets*), rezonirajuća ploča (*eng. resonating plate*) i drveni štap (*eng. wooden drumstick*) za prijenos vibracija (Perciaccante i sur., 2020). Najčešće korištene bile su trube za uho čiji je cilj bio prikupiti zvučne valove i olakšati im prijenos do vanjskog uha što je veoma ograničavalo raspon zvučnih podražaja koje je osoba mogla čuti (Stoop, 2022). Osim Ludwiga van Beethovena, postoje brojni drugi glazbenici koji su se suočili s oštećenjem sluha i unatoč tome, ostvarili se u glazbenoj karijeri – Bedřich Smetana, Gabriel Fauré, Eric Clapton, Phil Collins, Sting i mnogi drugi (Fulford i sur., 2015). Iako mozak kod osoba s oštećenjem sluha drugačije percipira glazbu, mnogi gluhi i nagluhi glazbenici primjer su kako je moguće imati iskustvo slušanja glazbe, a napredak tehnologije otvara prostor za novitete u ovom području.

Napretkom tehnologije došlo je i do napredovanja u industriji slušnih pomagala gdje se danas najčešće koriste tri osnovna tipa: pomagala koja se postavljaju iza uha ili zaušna pomagala (*eng. Behind-the-ear, BTE*), pomagala u uhu (*eng. In-the-ear, ITE*) i kanalna koja se stavljaju u slušni kanal (*eng. In-the-canal, ITC / Completely-in-canal, CIC*). Posebna vrsta su pomagala koja koriste tehnologiju CROS (*eng. Contralateral Routing of Signals*) i BiCROS (*eng. Bilateral Contralateral Routing of Signals*), a koja se dodjeljuju u situaciji kada

korisnik ima uredan sluh ili minimalan gubitak sluha na jednom uhu, a teško oštećenje sluha na drugom uhu. Slušno pomagalo tada se nosi na strani koja bolje čuje, a dodatni mikrofoni na strani koja slabije čuje kako bi se i slabijoj strani omogućio pristup zvučnim signalima (*Hearing Aid Styles*, 2022).

Slušna pomagala danas imaju široku primjenu, no i dalje se najčešće dodjeljuju prilikom zamjedbenog oštećenja sluha kod kojeg imaju najveću mogućnost uspješne rehabilitacije i zadovoljstva korisnika (Dillon, 2012).

Glavna zadaća svakog slušnog pomagala je pojačavanje (amplifikacija) ulaznog signala (Dillon, 2008; Chasin i Hockley, 2014). Svako slušno pomagalo sastoji se od tri osnovna dijela, a to su mikrofoni, pojačalo (amplifikator) i zvučnik. Slušno pomagalo prima zvuk preko mikrofona koji zvučne valove pretvara u električne signale i šalje ih u pojačalo. Pojačalo povećava snagu zvučnih signala i zatim ih šalje u uho kroz zvučnik. Brojne su karakteristike ulaznog signala kojima performanse ovih uređaja trebaju ovladati, a neke od njih su: visina zvuka (frekvencija), udaljenost na kojoj se ponavlja oblik vala (valna duljina), snaga zvučnog vala (tlak i razina zvučnog tlaka), način na koji se zvuk prenosi oko prepreka (difrakcija), rastavljanje složenog zvuka na komponente čistog tona na različitim frekvencijama (spektar) ili na nekoliko frekvencijskih pojaseva (harmonici) te mnogi drugi (Dillon, 2012). Kako bi to postigla, slušna pomagala pretvaraju zvučne valove u električne signale na dva različita načina, analognim i digitalnim, što je osnova njihove dihotomije (National Institute on Deafness and other Communication Disorders, 2022).

Zvuk koji u uho isporučuju analogna slušna pomagala analogan je zvuku koji je i pristigao do mikrofona slušnog pomagala, uz zadano pojačanje. Takvo je pojačanje zvukova linearno (sve se ulazne frekvencije zvuka pojačavaju za jednak iznos pojačanja) i zadržava prirodnost doživljaja zvuka, ali može stvarati neugodu jer ne pojačava samo specifične dijelove zvučnog signala za koje uho više nema urednu osjetljivost, već sve dijelove zvučnog signala – pa i one za koji nisu trebali biti pojačani zbog očuvane osjetljivosti uha. Zbog toga, zvukovi iz pomagala često su postajali općenito preglasni u većini svakodnevnih (pogotovo bučnih) situacija. Daljnjim tehnološkim napretkom, točnije, minijaturizacijom tehnologije slušnih pomagala, funkcija ovih pomagala mogla se računalnim programiranjem prilagoditi različitim okruženjima za slušanje (tihi prostori, otvorena područja, glasne dvorane i slično), no problem analognog pojačanja je ostao neriješen.

Pojavom digitalnih slušnih pomagala otvorena je mogućnost sofisticiranijeg prilagođavanja zvukova potrebama pojedinog uha jer je tehnologija pretvaranja zvučnih signala u numeričke kodove (slično kao i kod binarnog koda u računalima) prije njihovog pojačavanja dozvolila veliku fleksibilnost u njihovom programiranju. Daljnjim napretkom digitalne tehnologije analogna slušna pomagala zamijenjena su modernim uređajima kompatibilnima s drugim osobnim uređajima (poput pametnih telefona ili televizora) putem bežične veze te tehnički sposobnima zadovoljiti najzahtjevnije korisnike (Hoppe i Hesse, 2017; Edwards, 2007) što je danas postalo standard (Bała i Dorobisz, 2024), iako su cjenovno najsofisticiranija digitalna slušna pomagala često nedostupna prosječnim osobama sa stečenim oštećenjem sluha. Neke od tehnoloških mogućnosti modernih uređaja su: fiksni usmjereni mikrofoni koji nastoje prigušiti okolne podražaje i istaknuti glas sugovornika, poboljšane opcije binauralne obrade signala kako bi ga bio što prirodniji, preuzimanje nekih karakteristika drugih uređaja poput „HiFi“ uređaja (kodiranje i prijenos samo onih komponenti zvučnih signala koje su relevantne za percepciju, dok se ostale maskiraju) (Kollmeier i Kiessling, 2016), zatim eliminacija zvukova vjetra prilikom vanjskog slušanja (Hoppe i Hesse, 2017) te potencijalna dobit od iskorištavanja umjetne inteligencije u izradi slušnih pomagala (Rapoportur, 2024). Nažalost, slušna pomagala trenutačno i dalje ne nude izravan oblik kompenzacije za sinaptičke i neuralne disfunkcije, kao i posljedice oštećenja unutarnjih kohlearnih stanica dlačica koje zapravo imaju ulogu osjetilnih receptora (Moore, 2024).

Jorgensen i Novak (2020) navode kako su u Sjedinjenim Američkim Državama korisnici slušnih pomagala uglavnom starije osobe (60 i više godina), češće muškog spola, sa srednjom i teškom zamjedbenom nagluhošću. Korisnici slušnih pomagala mlađi od 35 godina uglavnom ih koriste još od djetinjstva.

Već početkom 21. stoljeća utvrđen je potencijal slušnih pomagala za pružanje velike pomoći korisnicima u komunikaciji i svakodnevnom životu (Chisolm i sur., 2007), a neprestanim usavršavanjem ova tehnologija danas omogućava ne samo kvalitetno i ugodno iskustvo slušanja za korisnika, već daje i dodatnu vrijednost u smislu prevencije komorbidnih problema i pozitivnog utjecaja na kvalitetu života značajnih drugih (Alrasheed i sur., 2023). Unatoč tome, i dalje postoje različite zapreke i ograničenja prilikom slušanja sa slušnim pomagalima poput teškoća raspoznavanja zvukova u buci ili smanjene razumljivosti govora u nekim komunikacijskim situacijama zbog čega se preporuča korištenje kompenzacijskih komunikacijskih strategija (Moniuszko, 2022) i drugih uređaja za pomoć slušanju. Takvi uređaji mogu se koristiti zajedno sa slušnim pomagalima i tako doprinijeti njihovoj funkciji,

pri čemu su konzultacije o brizi i najboljim načinima uporabe pomagala i najboljim komunikacijskim strategijama presudne za njihovo uspješno korištenje (Turton i sur., 2020). Iskustvo korištenja slušnih pomagala vrlo je osobno jer ne odgovara svaki uređaj na jednak način različitim osobama pa je pri odabiru potrebno pažljivo promotriti opcije i potrebe novog korisnika slušnih pomagala te obaviti opsežno savjetovanje kako bi se nova pomagala koristila na optimalan način (Turton i sur., 2020). Mnogi novi korisnici slušnih pomagala u početku imaju nerealno visoka očekivanja i često se razočaraju ukoliko nisu ispunjena (Cox i Alexander, 2000), zbog čega je važno u savjetovanju razviti realna očekivanja i naglašavati da slušna pomagala nisu „nove uši“, već samo vrsta pomoći slušanju te se njihovom uporabom teži ne samo uspješnoj rehabilitaciji već i poboljšanju kvalitete života i zadovoljstva svakog korisnika. Najdjelotvorniju intervenciju pružaju kliničari koji objektivno uspoređuju svojstva slušnih pomagala te ih usklađuju s potrebama korisnika, ispunjavajući time maksimalan broj rehabilitacijskih potreba (Langersen i sur., 2023). Međutim, i dalje je prisutan nedostatak opće prihvaćenih kriterija za dodjelu slušnih pomagala zbog sve snažnijeg tržišta na kojem njihovi proizvođači inače usporedive značajke ovih uređaja radije opisuju vlastitom terminologijom, bez dovoljno objektivnosti (Wongisur, 2003). Na taj način, stvaraju se poteškoće prilikom usklađivanja rehabilitacijskih potreba i relevantnih tehničkih karakteristika slušnih pomagala. Isto tako, velik broj značajki slušnih pomagala ne mora nužno osiguravati značajna poboljšanja u rehabilitaciji, što se pokazalo čestim preferiranjem osnovnih, umjesto naprednih slušnih pomagala među većinom korisnika (Cox i sur., 2016).

Ipak, na tržištu se primjećuje kako su potencijalni novi korisnici slušnih pomagala sve više tehnološki pismeni i spretni, sa sve aktivnijim, sadržajnijim i bržim načinima životima te da im očekivanja rastu, a sve zahtjevniji korisnici potiču napredak tehnologije i mijenjaju ponašanje tržišta (Dashti i sur., 2015), što upućuje na to kako će u budućnosti ova tehnologija još napredovati.

2. Doživljaj glazbe i utjecaj na kvalitetu života kod korisnika slušnih pomagala

2.1 Kvaliteta života

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 2012), „kvaliteta života“ (*eng. Quality of Life – QoL*) podrazumijeva percepciju pojedinca o svom položaju u životu koji se očituje kroz kontekst kulture i sustava vrijednosti u kojima živi, kao i vlastite ciljeve, očekivanja i brige. Riječ je zapravo o konceptu koji nastoji objediniti dobrobit populacije ili pojedinca s obzirom na pozitivne i negativne strane koje se odvijaju u određenom trenutku, a to mogu biti osobno zdravlje, društveni status, razina obrazovanja, sloboda, autonomija u donošenju odluka, društvena pripadnost i drugi aspekti kvalitete života (Teoli i Bhardwaj, 2022).

Prema Vuletić i suradnicima (2011), u početku se pod pojmom „kvaliteta života“ podrazumijevao životni standard, nakon čega se šezdesetih godina prošlog stoljeća naglasak stavio na razliku između objektivnih i subjektivnih pokazatelja osobne kvalitete života, a danas se sve više pristupi usmjeravaju na samog pojedinca, gledajući na subjektivne pokazatelje odnosno samo zadovoljstvo životom. Razlikuje se od javnozdravstvene mjere kvalitete života koja, kao što i sam naziv govori, istražuje vezu između zdravlja i kvalitete života.

Premda sam naziv „kvaliteta života“ zvuči kao vrlo jasan i razumljiv koncept, u stvarnosti se suočava s nedostatkom jedinstvene definicije i mjerljivosti zbog čega se raspravlja o podjeli na manje komponente kako bi se omogućila točnija i smislenija evaluacija kvalitete života (Teoli i Bhardwaj, 2022). Tako primjerice, za neke kvaliteta života može označavati stupanj u kojem su zadovoljene ljudske potrebe poput zdravlja, hrane, mjesta za život, dok drugi smatraju kako taj pojam ne može stati samo na zadovoljenju osnovnih potreba, već traži i neke više, subjektivnije aspekte (Speight i sur., 2020).

Unatoč nedostacima definiranosti i mjerljivosti, koncept kvalitete života od iznimne je važnosti u brojnim kliničkim okruženjima. Primjerice, u području palijativne skrbi u medicini glavni je cilj maksimizirati kvalitetu života pacijenta umjesto traženja rješenja za izlječenje teške bolesti zbog čega se traži pacijentov pogled na kvalitetu života (Brown, 2021). Koncept kvalitete života, naravno, ima primjenu i u ostalim područjima, a jedno od njih svakako je i rehabilitacija slušanja kod oštećenja sluha.

Prilikom ispitivanja kvalitete života, postoji nekoliko kategorija koje nastoje obuhvatiti sve aspekte življenja: generičke mjere koje su osmišljene za procjenu kvalitete života vezano uz zdravlje pojedinca (ili uzorka populacije) općenito, mjere specifične za neke bolesti/stanja koje procjenjuju kvalitetu života povezanu uz specifične bolesti/stanja te individualizirane mjere koje uključuju one aspekte života koje pojedinci smatraju važnima (Jenkinson, 2020). Tako, primjerice, postoje upitnici kao što su Beckov inventar depresije (BDI), Upitnik o Parkinsonovoj bolesti (PDQ-39), Skala za mjerenje utjecaja artritisa (AIMS) i brojni drugi. U području oštećenja sluha koristi se Upitnik o kvaliteti života osoba s oštećenjem sluha (HL-QoL) koji se pokazao valjanim i pouzdanim prilikom procjene kvalitete života kod osoba s oštećenjem sluha (Illg i sur., 2023).

Oštećenje sluha može uvelike utjecati na osobu i samim time narušiti njezinu kvalitetu života. Bonetti i suradnici (2019) navode brojne negativne posljedice na kvalitetu života prilikom netretiranja oštećenja sluha. Vjerojatno najizraženije teškoće nastaju upravo u komunikacijskom dijelu gdje osoba ima sve većih poteškoća sa samim slušanjem zbog čega je kognitivni napor za obradu tih podražaja sve veći, dok je spontanost komuniciranja sve manja. Na taj način, osoba se svojim ponašanjem ističe u društvu i postaje marginalizirana, a takvo iskustvo doprinosi stvaranju stresa i psihičkih posljedica poput ljutnje, razdražljivosti, tjeskobe, loše slike o sebi i slično. Također, zbog neuspjeha u komunikaciji razvija se anksioznost i strah od neugodnih situacija koji dovode do izolacije, a samim time ugrožavaju mentalno zdravlje pojedinca. Postoji više razloga zbog kojih se osobe oštećena sluha teško odlučuju na uporabu slušnog pomagala ili ga ne koriste redovito, a neki od njih su teškoće rukovanja i održavanja (umetanje baterija, čišćenje, manji popravci), ugodnost prilikom nošenja, socijalna stigma i neugoda kao i teškoće s izvedbom poput smanjene kvalitete zvuka ili nemogućnosti smanjenja pozadinske buke (Bennett i sur., 2018). Većina potencijalnih korisnika osjeća nelagodu zbog nošenja slušnog pomagala, smatrajući kako zbog njega njihovo oštećenje sluha postaje svima vidljivo i predstavlja znak slabosti, nesposobnosti i sramote (Bonetti i sur., 2019). S obzirom na navedenu problematiku, važno je naglasiti kako najviše utjecaja na uspjeh korištenja i redovite upotrebe slušnog pomagala ima motivacija korisnika (Dillon, 2012). Jasno je kako sve ovo utječe i na brojne druge domene života kao što su obiteljski i socijalni život te posao/karijera. Iz svega navedenog jasno je kako je potreba za kvalitetnom rehabilitacijom slušanja neophodna te je u njezine ciljeve važno uključiti i poboljšanje kvalitete života pojedinca s oštećenjem sluha.

Reakcije na gubitak sluha razlikuju se od pojedinca do pojedinca, no pokazalo se kako mnoge osobe proživljavaju neke veoma slične faze, takozvane faze tugovanja/žalovanja.

Prema Kübler-Ross i Kessler (2005), osoba prolazi kroz 5 faza koje se mogu prikazati i kao stadiji prihvaćanja oštećenja sluha, a to su:

- Poricanje: uobičajena faza na samom početku gdje osoba poriče ili ignorira novonastalu situaciju, a često i odbija bilo kakvo spominjanje iste, u ovom slučaju, gubitak sluha;
- Bijes/ljtnja: u ovoj fazi osoba osjeća veliku razinu ljutnje i nervoze zbog gubitka sluha, često se takvi osjećaji preslikaju i na bliske osobe (obitelj, prijatelji, partneri) te nastaju frustracije zbog komunikacijskih lomova ili kao posljedica poricanja gubitka sluha;
- Pregovaranje: često vrlo privatna za pojedinca, ova faza uglavnom nastupa nakon frustracija izazvanih gubitkom sluha i u njoj pojedinac nastoji pronaći načine kojima bi vratio izgubljeni sluh. Takav stav često može izazvati osjećaje krivnje, tjeskobe i anksioznosti koja se pojačava saznanjem kako se taj sluh neće vratiti kao što je bio prije;
- Depresija: saznanjem kako se izgubljeni sluh ne može povratiti, pojedinac upada u stanje depresije zbog čega dolazi i do izolacije u društvu, gubitka samopoštovanja i vlastite vrijednosti. Ovakvo stanje dodatno se pogoršava nemogućnošću uživanja u svakodnevnim aktivnostima poput slušanja glazbe, pogodujući stvaranju sve veće izolacije, izbjegavanju svakodnevnih socijalnih situacija kao i smanjenju mentalne stimulacije;
- Prihvaćanje: ova faza predstavlja svojevrsni izlaz iz depresije uzrokovane suočavanjem s gubitkom sluha te nudi mogućnost pojedincu da, unatoč novonastaloj situaciji, uspije prevladati ograničenja i nastavi živjeti što kvalitetniji život. Prihvaćanje se može pojaviti u različitim oblicima, ovisno o svakom pojedincu, no jasno je kako će osobe s jakim sustavima podrške brže i lakše doći do ove faze i integrirati gubitak sluha u svoj život.

Navedeno ne znači kako će nužno svaka osoba proći kroz sve faze niti ih proći istim redoslijedom. Također, ne postoji ispravan način prilagodbe na gubitak sluha, no razumijevanje ovih faza može pogodovati razumijevanju osobe i kroz što prolazi.

Različiti autori naglašavaju važnost holističkog pristupa u rehabilitaciji općenito. Holistički pristup podrazumijeva sveobuhvatan i individualiziran pristup pojedincu te uzima u obzir fizičku, mentalnu, emocionalnu i duhovnu dobrobit pojedinca (British Association for Holistic Medicine i Healthcare, 2021). Prema tome, jasno je kako se tako nastoji u neophodne ciljeve rehabilitacije staviti poboljšanje kvalitete života. Kako bi se poboljšala kvaliteta života kod osoba s oštećenjem sluha, u rehabilitaciji slušanja i govora primjenjuju se različiti postupci i upotrebljavaju određena sredstva među kojima se nalaze i slušna pomagala.

Kako bi upotreba slušnog pomagala bila zadovoljavajuća za korisnika i učinila samo pomagalo dovoljno korisnim, potrebno je zadovoljiti određene čimbenike. Hamidi Pouyandeh i Hoseinabadi (2020) te čimbenike dijele u dvije faze – prije i poslije primanja slušnog pomagala. U prvoj fazi čimbenici koji ponajviše utječu na stupanj samog primanja slušnog pomagala svakako je najprije stupanj oštećenja sluha i poteškoće koje dolaze uz njega, a potom očekivanja i karakter korisnika kao i savjetovanje te ekonomska situacija. U drugoj pak fazi, osim poteškoća uslijed oštećenja sluha, ulogu igraju i same karakteristike slušnog pomagala, trajanje njegovog korištenja kao i zadovoljstvo korisnika dosadašnjim ishodima. Od brojnih čimbenika, Jerram i Purdy (2001) navode kako značajan utjecaj na ishod i zadovoljstvo slušnim pomagalo najviše ostavljaju korisnikovo prihvaćanje gubitka sluha te očekivanja od slušnog pomagala prije nego što ga počne koristiti, dok Langsbergen i suradnici (2023) smatraju kako uspjeh rehabilitacije oštećenja sluha i zadovoljstvo korisnika ovise prvenstveno o kvalitetnoj i redovitoj upotrebi slušnog pomagala. Također, preporuka o korištenju slušnog pomagala igra veliku ulogu u njegovom prihvaćanju i redovitom korištenju (Deaver i Jorgensen, 2024). Tako Nixon i suradnici (2021) sugeriraju kako za što bolje ishode korištenja slušnog pomagala treba uzeti u obzir kombinaciju kognitivnih i psihosocijalnih čimbenika kao i posljedice nastale uslijed oštećenja sluha.

Upotreba slušnih pomagala pokazuje brojne pozitivne učinke na svakodnevni život pojedinca, a različitim istraživanjima potvrđuje se pozitivan pomak u poboljšanju kvalitete života osoba s oštećenjem sluha (Mondeli i Souza, 2012; Spreckley i sur., 2020, Kumar i sur., 2023) kao i porast zadovoljstva korištenjem pomagala (Dashti i sur., 2015) te se pokazalo kako u poboljšanju nema značajne razlike među spolovima (Zafar i sur., 2021). Najčešći benefiti navode se na stranicama različitih proizvođača slušnih pomagala koji tako ističu poboljšanu komunikaciju, smanjenje stresa u socijalnim situacijama, bolji radni učinak (Baptist Health, 2023), kao i pozitivan učinak na samopouzdanje, emocionalnu stabilnost te osjećaj kontrole nad vlastitim životom (Bradshaw, 2024). Također, određeni autori navode i

kako korištenje slušnih pomagala ostavlja pozitivan učinak u domeni izvršnih funkcija, kao i poboljšanje mentalnog zdravlja korisnika (Sanders i sur., 2021). Konačno izvješće Radne skupine Američke akademije za audiologiju o dobrobitima amplifikacije slušnog signala u odraslih vezanih uz kvalitetu života (Chilsom i sur., 2007) zaključuje kako slušna pomagala poboljšavaju kvalitetu života kod odraslih korisnika tako da smanjuju psihološke, društvene i emocionalne učinke zamjedbenog oštećenja sluha na svakodnevicu, sugerirajući kako slušna pomagala imaju mali do srednji utjecaj na kvalitetu života i ostavljaju prostor za daljnja poboljšanja.

Uzevši u obzir sve do sada navedeno, vidljivo je kako mnogi čimbenici utječu na zadovoljstvo korištenja slušnog pomagala, a samim time i na kvalitetu života korisnika. Razumljivo je kako se od slušnih pomagala traži zadovoljenje svakodnevnih komunikacijskih potreba kao što su mogućnost razumijevanja govora u različitim okruženjima, no postavlja se pitanje što očekivati u situacijama poput slušanja glazbe koja bi trebala predstavljati ugodu i svojevrsan odmor od komunikacijske svakodnevice. Metode koje se koriste u tehnologiji slušnih pomagala za obradu signala i prilagodbe uglavnom se prilagođavaju razumljivosti govora dok se manje pažnje pridaje učinkovitosti u slušanju glazbe. Zbog toga se mnogi korisnici žale na kvalitetu slušanja glazbe, a samim time smanjuje se i njihovo zadovoljstvo korištenjem slušnog pomagala (Dillon i sur., 2003; Madsen i Moore, 2014). Zanimljivo je kako se slične poteškoće prilikom slušanja glazbe javljaju i prilikom korištenja slušnog pomagala i kohlearnog implanta, unatoč sve većem napretku tehnologije (Looi i sur., 2007). Poznato je da glazba može izazvati širok raspon emocija, od tuge i ljutnje preko sreće i uzbuđenja zbog čega osobe s oštećenjem sluha mogu imati teškoća prilikom razlikovanja značajki glazbe uključenih u izazivanje emocija (Moore, 2024). Primjerice, pokazalo se kako je kod osoba s kohlearnim implantima sposobnost razlikovanja promjena u visini tona znatno lošija te imaju velike teškoće zahvaćanja glazbene harmonije. Zbog toga osobe s oštećenjem sluha primarno prosuđuju raspon emocija temeljem tempa i ritma same glazbe čime je taj raspon emocija znatno sužen. Isto tako, lakše percipiraju glazbena djela s jasnom melodijskom linijom (vjerojatno zato što jasna melodijska linija pogoduje jasnijoj percepciji visine tona), dok su prisutne velike teškoće kod složenijih djela gdje se isprepliću različite harmonijske linije, nagle promjene tempa i dinamike, a sve to ograničava opseg uživanja u raznovrsnosti glazbenih djela. Narušena percepcija glazbe tako može rezultirati osjećajem izostavljenosti iz svakodnevnih glazbenih iskustava poput uživanja u glazbi koju izvode bliske osobe ili izvođenje s drugima, odlasci na umjetnička događanja (koncerti, predstave,

kulturne manifestacije) ili uživanje u glazbi kao dijelu nekog iskustva (primjerice u duhovnoj službi) te gubitku vlastitog glazbenog samoidentiteta s određenim znanjima i preferencijama (Laplante-Lévesque i sur., 2013). Istraživanje Looi i suradnika (2019) sugerira kako stupanj oštećenja sluha utječe na razlike u kvalitetnom doživljaju glazbe, pri čemu treba uzeti u obzir različite preference slušatelja i prethodno glazbeno iskustvo. Iako se pokazalo da upotreba slušnih pomagala povećava stupanj uživanja u slušanju glazbe (gledajući elemente kao što su ugodnost, muzikalnost i prirodnost glazbenog signala putem slušnog pomagala), korisnici su i dalje često prijavljivali brojne teškoće i cijelo vrijeme bili svjesni kako to nije zvuk glazbe na kakav su navikli (Chern i sur., 2023). Dovodi se u pitanje učinkovitost različitih glazbenih programa na slušnim pomagalima koje nude proizvođači te se potvrđuje da kvalitetno slušanje glazbe i dalje predstavlja značajan izazov za korisnike slušnih pomagala, pri čemu ulogu igraju različiti čimbenici, među kojima je i stupanj oštećenja sluha. Ova problematika već dugo ostavlja prostor različitim raspravama i istraživanjima te joj se pridaje sve veća važnost kako bi se korisnicima slušnih pomagala omogućila što bolja kvaliteta života i ugodnije iskustvo korištenja.

Može se primijetiti kako je jedno od najvećih dostignuća slušnih pomagala upravo u samoj obradi slušnih signala prema ulaznoj glasnoći gdje omogućavaju da tihi govor postane čujan, dok je razina glasnog govora ugodna za slušanje (Stroop, 2022). Takav način rada uglavnom je svrhovit onda kada se koristan signal poput govora želi odvojiti od nekog ometača, nekorisnog signala poput buke. No kada se slušno pomagalo susretne s nekoliko signala potencijalno slične važnosti kao što su to glazbeni podražaji, pred pomagalo se postavlja niz izazova kako prilagoditi podražaj i omogućiti kvalitetno slušanje.

2.2 Govor i glazba

Korisnici slušnih pomagala nisu iznimke kada je u pitanju važnost kvalitete doživljaja glazbe. Unatoč raznolikosti u navikama slušanja i preferencijama korisnika kao i stupnju oštećenja sluha, sasvim je neupitno koliko je kvaliteta slušanja glazbe važna te da i dalje predstavlja izazov za mnoge (Valerie i sur., 2019). Iako se kao jedan od najvećih čimbenika koji utječe na kvalitetu slušanja glazbe i dalje ističe stupanj oštećenja sluha, pri čemu veći stupanj oštećenja sluha smanjuje kvalitetu slušanja glazbe (Chern i sur., 2023), važno je osvrnuti se i na razlike između govora i glazbe zbog kojih dolazi do brojnih izazova prilikom korištenja slušnih pomagala.

Još od samih početaka tehnologije razvoja slušnih pomagala, poznato je kako glazba i govor sadrže određene razlike zbog kojih često dolazi do poteškoća u kvalitetnom primanju navedenih podražaja. Prema Bannister i suradnicima (2024), između govora i glazbe pronalazi se nekoliko osnovnih razlika koje dovode do poteškoća prilikom upotrebe slušnog pomagala. Najveća razlika odnosi se na opseg, odnosno spektralnu promjenjivost koja je kod govora ograničena mogućnostima i karakteristikama vokalnog aparata (ponajviše glasnica), dok glazba nudi mnogo više mogućnosti i nije ograničena na jedan instrument. Dakle, svojstva govora mnogo su dosljednija i manje varijabilna u odnosu na glazbu gdje spektrot temporalna svojstva variraju među instrumentima i utječu na percepciju njezinih važnih elemenata kao što su kvaliteta, odnosno jasnoća, oštrina, izobličjenje, prostranost, jakost visokih tonova, srednja snaga i jakost basa. Nadalje, glazba u usporedbi s govorom koristi mnogo veći raspon intenziteta koji kod govora u konverzaciji između dva sugovornika u prosjeku iznosi između 60 i 65 dB (Dilberović, 2017), dok su kod glazbe mogućnosti puno veće. Povezano s intenzitetom, veže se i engleski pojam „crest faktor“, mjera razlike u decibelima između vrhova u spektru i prosječne ili srednje kvadratne vrijednosti intenziteta koja kod govora u prosjeku iznosi 12 db, dok je kod glazbe mnogo varijabilnija (Chasin i Russo, 2004).

Uzevši u obzir navedene razlike, za očekivati je kako će percepcija glazbe predstavljati izazov za slušna pomagala, a samim time i njihove korisnike, posebice s elementima temeljenim na visini tona ili karakteristikama same melodije (Prevoteau i sur., 2018). Važno je već na samom početku naglasiti kako slušna pomagala unatoč sve naprednijoj tehnologiji, i dalje uglavnom nisu programirana za slušanje glazbe, tek nekolicina proizvođača nudi lagana poboljšanja u odnosu na ostale, otvarajući prostor za raspravu i daljnje bavljenje ovom

problematikom (Greasley i sur., 2019). Jednako tako, primarna uloga slušnog pomagala je pojačati (amplificirati) ulazni signal kako bi dopro do korisnika zbog čega ima izazovnu ulogu prilagoditi se na raznovrsne akustičke karakteristike zvučnih signala koji su doista specifični za svakog korisnika (Chasin i Hockley, 2014). U suštini, cilj slušnog pomagala jednak je i prilikom primanja govora i glazbe – postići signal koji je dovoljno čujan, ali ne preintenzivan i koji vjerno predočava njegove karakteristike (Chasin i Hockley, 2014). Poteškoće nastaju zbog toga što kod glazbe postoje dodatni aspekti i spektralne različitosti koji stavljaju nove zahtjeve i izazove za slušna pomagala i njihove korisnike.

2.3 Izazovi prilikom slušanja glazbe pomoću slušnih pomagala

Kao jedan od najučestalijih problema koji se javlja prilikom korištenja slušnih pomagala u ulozi slušanja glazbe je distorzija zvuka (Madsen i Moore, 2014; Fulford i sur., 2015; Ivančić, 2021) što su potvrdili čak i glazbenici s oštećenjem sluha, korisnici slušnih pomagala (Greasley i sur., 2019). Distorzija (izobličenje) zvuka kod slušnih pomagala uglavnom se manifestira kao stvaranje neželjenih zvučnih komponenti koje mogu do određenog stupnja ometati prijem zvuka tijekom interakcije, a nisu prisutne u ulaznom signalu (Agnew, 1998). Prema časopisu *Medicine Iowa* (2024), čak 50% korisnika doživljava probleme s distorzijom. Neki od razloga koji mogu dovesti do distorziranog zvuka leže u samim karakteristikama slušnih pomagala koja nastoje prilagoditi glazbu, a to su kompresija širokog dinamičkog raspona (*eng. wide dynamic range compression – WDRC*), smanjenja šuma ili sustava za otkazivanje povratne sprege (Fulford i sur., 2015).

Zanimljivo je kako obrazovani glazbenici koji koriste vrlo napredna slušna pomagala navode pojavu akustičke povratne sprege, specifičnu vrstu distorzije uzrokovanu pretjeranim pojačavanjem određene frekvencije koja pritom proizvodi buku nalik zviždanju (Fulford i sur., 2015). Ona uglavnom nastaje kada pojačani signal iz prijemnika (zvučnika) nadjača mikrofona i zatim se ponovno pojačava, stvarajući navedenu buku (Kates, 2008). Pomagalo je u stanju osciliranja i proizvodi se akustični „urlik“ ili „zvižduk“ koji je vrlo ometajući za korisnika slušnog pomagala i bilo koga drugog tko je u neposrednoj blizini. Takva distorzija kod profesionalnih glazbenika koji sviraju u orkestru uzrokuje teškoće kao što su diskriminacija tonskih visina, ovladavanje intonacijom te prepoznavanje zvukova različitih instrumenata (Greasley i sur., 2019). Isto tako, zbog povratne sprege može doći do zagušenja visokih frekvencija koje su prisutne kod instrumenata poput flaute ili piccolo (Medicine Iowa, 2024). Takva ograničenja mogu biti vrlo frustrirajuća za glazbenike i otežati postavljanje realnih očekivanja od slušanja glazbe pomoću slušnog pomagala. Uz spomenuto, vrlo često dolazi do lomova u komunikaciji koji otežavaju primanje uputa dirigenta ili drugih glazbenika prilikom sviranja u ansamblima, a tehnička ograničenja slušnog pomagala otežavaju ugađanje instrumenta, smanjuju učinkovitost slušanja u akustičnim prostorima i mogu rezultirati dodatnim naporom kao i negativnim emocijama vezanim uz iskustvo slušanja i stvaranja glazbe (Fulford i sur., 2011).

Pojava povratne sprege prisutna je i kod ostalih korisnika, samo što često nisu znali objasniti što se točno događa, već su se samo tužili na to kako kako im slušno pomagalo pretjerano pojača određene frekvencije i uzrokuje teškoće zbog kojih su ga često primorani skinuti (Madsen i Moore, 2014). Prema Fulford i suradnici (2016), svaki treći korisnik slušnog pomagala doživljava poteškoće sa sustavom povratne sprege. Unatoč teškoćama koje se javljaju, mnogo glazbenika navodi da im je korištenje slušnih pomagala omogućilo pristup glazbi kakav prije nisu imali i uvelike im olakšalo nastavak glazbene karijere (Fulford i sur., 2015; Greasley i sur., 2019). Istraživanje Croghan i suradnika (2016) pokazalo je da zbog pojave distorzije zvuka korisnici slušnih pomagala preferiraju određenu razinu intenziteta prilikom slušanja glazbe, s prosječnom razinom intenziteta ulaznog signala od 69,3 dBA, a izlaznog od 80,3 dBA na bubnjiću.

Istraživanje Madsen i Moore (2014) na velikom uzorku sudionika, osim najčešćeg problema ranije navedene distorzije zvuka, upućuje kako mnogi korisnici slušnih pomagala određene dijelove glazbe čuju preglasnima ili imaju teškoća sa slušanjem tiših dijelova zvukova, ukazujući na teškoće slušnih pomagala sa sustavima automatske kontrole pojačanja ulaznog signala jer uglavnom nisu optimizirani za slušanje glazbe. Takav problem često se javlja i prilikom konverzije signala na zvukovima iznad 95 dB, gdje rezultirajuće pojačanje glazbe potencijalno može zvučati neprirodno, čak i blago izobličeno (Chasin i Hockley, 2014). Zanimljivo je da se zbog ranije navedenih teškoća prilikom slušanja glazbe mnogi profesionalni glazbenici zaposleni u orkestru odlučuju na korištenje slušnog pomagala primarno da bi mogli čuti dirigentove upute, dakle govorne signale, dok se za primanje glazbenih signala uglavnom oslanjaju na svoje dugogodišnje iskustvo bavljenja glazbom (Vaisberg i sur., 2019). Trenutačno slušna pomagala i dalje imaju ograničenja u pojačanjima i konverziji ulaznog signala iznad 95 dB, a razlog je uglavnom učinkovitost baterije slušnih pomagala koja teško podnosi pojačane sustave (Kates, 2008).

Pored distorzije zvučnih signala, korisnicima slušnih pomagala tijekom slušanja glazbe poteškoće uzrokuje i razaznavanje riječi u pjesmama te slušanja glazbene izvedbe uživo (Greasley i sur., 2019). Prisutnost pozadinske glazbe također može predstavljati izazov prilikom slušanja pomoću slušnog pomagala zbog teškoća prilikom razaznavanja zvučnog signala i njegovog prikupljanja u slušno pomagalo. Kao posljedica toga, slušanje je otežano te je, primjerice, neizvedivo istovremeno slušanje razgovora tijekom glazbe koja svira u pozadini (Cleveland Clinic, 2019).

Još jedno područje u kojem slušna pomagala imaju poteškoća jest to što njihovi sustavi za detekciju okoline ne mogu točno razlikovati signale s istim spektralnim sadržajem, tako da sposobnost otkrivanja i pouzdane reakcije na glazbu mnogo različitih žanrova trenutno nije moguća. Prisutan je određeni napredak u detekciji pojedinačnih instrumenata i pjevanja, međutim, potreban je daljnji napredak da bi se pouzdano detektirali popularniji stilovi glazbe (Büchler i sur., 2005). Nasuprot tome, slušna pomagala mogu vrlo pouzdano detektirati govor zahvaljujući dobro definiranim akustičnim svojstvima koja govor posjeduje (Schaub, 2008). Jedan od glazbenih elemenata čija je percepcija kod osoba s oštećenjem sluha ovdje vrlo ograničena je timbar. Pojam timbar podrazumijeva svojstvo tona prema kojem se slušnim putem mogu razlikovati tonovi iste visine, jačine i boje, a ovisi o svojstvu rezonirajuće tvari, stupnju jačine osnovnog tona, njegovoj amplitudi, strukturi i frekvenciji te sklopu glavnih, alikvotnih tonova, odnosno harmonika (Proleksis enciklopedija, 2012). To može predstavljati značajan problem prilikom razlikovanja glazbenih instrumenata unutar orkestra (Hiraga i Otsuka, 2012).

Unatoč svemu navedenom, korisnici i dalje izjavljuju kako im korištenje slušnih pomagala uvelike pomaže prilikom slušanja glazbe, bilo reproducirane ili uživo (Madsen i Moore, 2014), a mnogo glazbenika navodi da im je korištenje slušnih pomagala omogućilo pristup glazbi kakav prije nisu imali i uvelike im olakšalo nastavak glazbene karijere (Fulford i sur., 2015).

2.4 Potencijalna rješenja i prilagodba slušnih pomagala za kvalitetno slušanje glazbe

Često je isticano kako slušna pomagala imaju veliku ulogu u svakodnevnom životu korisnika zbog čega se njihova kvaliteta često ispituje, a tehnologija neprestano poboljšava (Schinkel-Bielefeld i sur., 2020).

Uzevši u obzir navedena ograničenja slušnih pomagala i istovremenu potrebu korisnika za kvalitetnim doživljajem glazbe, postavlja se pitanje koje su mogućnosti i potencijalna rješenja za njihovu prilagodbu.

Kao što je već ranije navedeno, glazba i govor dijele mnogo zvučnih vrednota, no istovremeno imaju i mnogo razlika koje predstavljaju izazov za tehnologiju slušnih pomagala. U prilog tome govore i teškoće slušnih pomagala prilikom detekcije glazbenih signala zbog spektralne raznolikosti, dok vrlo pouzdano detektiraju govor zahvaljujući dobro definiranim i stabilnim akustičkim karakteristikama (Schaub, 2008). Chasin i Hockley (2014) daju detaljan pregled ograničenja, ali i mogućnosti slušnih pomagala prema akustičkim razlikama glazbe i govora.

Glavna teškoća nastaje zbog spektralnih razlika između glazbe i govora gdje glazba ima veći frekvencijski i intenzitetski raspon, a u prilog tome govore dokazi kako oštećenje sluha može nastati zbog izloženosti preglasnoj glazbi, a što se ne događa s govorom (Schmidt, 2012). Samim time, razumljivo je kako se slušna pomagala susreću s teškoćom kontrole i prilagodbe glasnoće zvučnog signala. Jedno od rješenja primjena je kompresije, poznate kao automatska kontrola pojačanja (*eng. automatic gain control – AGC*) s kojom se količina pojačanja primijenjena na ulazu smanjuje povećanjem razine zvuka (Dillon, 2012). Složeniji sustavi kompresije pronalaze se kod digitalnih pomagala, a uključuju kompresiju širokog dinamičkog raspona (*eng. wide dynamic range compression – WDRC*) koja može primijeniti više pojačanja na slabije signale na način da se veliki dinamički raspon na ulaznom signalu može smanjiti u manji dinamički raspon na izlaznom signalu (Moore i sur., 2010). Upotreba takve kompresije pokazala se korisnom kod različitih stupnjeva oštećenja sluha prilikom raspoznavanja različitih govornih signala poput konsonanata (Davies-Venn i sur., 2009) te je prikladna i za djecu koja koriste slušno pomagalo (Jenstad i sur., 2000). Prednosti ovakvih sustava su preciznija kontrola nad mnogim parametrima te korištenje karakteristika filtera (Schaub, 2008).

Današnja tehnologija omogućava korištenje sličnih WRDC parametara za glazbu i govor kako bi se uspostavila preciznija kontrola (Venn i sur., 2007). Primjena kompresije i dalje je vrlo različita u odnosu na proizvođače slušnih pomagala zbog čega je potrebno dodatno istražiti i donijeti jasne zaključke koje su postavke najbolje za što kvalitetnije slušanje glazbe (Chasin i Russo, 2004), no zasigurno pokazuje značajna poboljšanja pri uspostavljanju kontrole nad ulaznim signalom (Overby i sur., 2023). Isto tako, korištenje kompresije često negativno utječe na glazbene zvukove iznad 95 dB, pretvarajući signal u neprirodan i pomalo izobličen zvuk, a razlog su uglavnom ograničenja učinkovitosti baterije. Kako bi se postigao potencijalni opseg kvalitetne kompresije glazbenih zvukova do 120 dB, moderna slušna pomagala koriste podizanje točke kompresije i automatsko mijenjanje pojačanja na temelju detektirane razine ulaznog signala (Hockley i sur., 2012) Također, sve se više radi na razvoju posebnih čipova koji omogućavaju bolju detekciju signala i uspostavljanje kontrole nad njime (Kim i sur., 2014).

U istraživanjima se kao čest problem prilikom nošenja slušnog pomagala navodi efekt okluzije (Chasin i Hockley, 2014). Efekt okluzije stvara se uglavnom zbog zvukova koje provodi tijelo, točnije kost, a to su zvukovi poput žvakanja ili samog glasa korisnika koji mogu biti vrlo neugodni i ometajući (Dillon, 2012). Kako bi se taj efekt suzbio, upotrebljava se mali zvučni kanal za ventilaciju zraka koji omogućava da samogenerirane frekvencije neometano izađu, dok drugim zvučnim signalima omogućava neometan zvuk do unutrašnjosti uha (Kiessling i sur., 2005). Negativan efekt koji se javlja suzbijanjem okluzije upravo je pojava akustičke povratne sprege na koju se korisnici slušnih pomagala žale prilikom slušanja glazbe jer proizvodi „zviždeću“ buku, veoma neugodnu i umarajuću (Fulford i sur., 2015). Kako bi se pak smanjila pojava akustičke povratne sprege, slušna pomagala koriste sustave poništavanja povratne sprege (*eng. feedback cancellation systems*) koji detektiraju povratni signal, klasificiraju ga kao akustičku povratnu spregu i potom proizvede sličan signal koji nije u fazi čime dođe do međusobnog poništavanja (Levitt, 2007). Ovakvi sustavi trenutačno se i dalje poprilično razlikuju kod različitih proizvođača slušnih pomagala te se neprestano usavršavaju. Općenito govoreći, sustavi za poništavanje povratne sprege osiguravaju dovoljno pojačanja ulaznog signala, dok istovremeno osiguravaju ventilaciju i time smanjuju učinak okluzije te pomažu smanjenju akustičke povratne sprege, stvarajući preduvjete za uspješno slušanje i govora i glazbe (Chasin i Hockley, 2014). S obzirom na to da slušna pomagala obrađuju mnogo signala istovremeno za što je potrebno određeno vrijeme, povremeno je očekivano i određeno kašnjenje od primitka do obrade i

pojačanja signala. Ono u prosjeku ne iznosi više od 10 ms, no ponekad može utjecati na kvalitetu slušanja glazbe narušavajući tijek melodije (Dillon, 2012).

Chasin i Hockley (2014) za korisnike s oštećenjem sluha također savjetuju što mogu učiniti s trenutnim slušnim pomagalicama i prilagoditi ga za što kvalitetnije slušanje glazbe u svakodnevnom životu. Jedan od savjeta čak je i uklanjanje slušnog pomagala tijekom slušanja glazbe kako bi se izbjegli ranije navedeni negativni utjecaji, a pritom se mogu čuti intenzivniji zvukovi, bez potrebe za dodatnim pojačanjem. Neke od ostalih opcija su isključivanje sustava poništavanja povratne sprege i smanjenja buke ili pak prekrivanje mikrofona trakom kako bi se smanjio intenzitet ulaznog signala čime će uređaj funkcionirati unutar željenog raspona. Među profesionalnim glazbenicima postoje slučajevi promjene glazbenog instrumenta koji bolje odgovara audiometrijskom području, primjerice prelazak s violine na violu koja je u frekvencijski nižem području, a tehnika sviranja slična je kao kod violine. Proizvođači slušnih pomagala savjetuju promjene u postavkama „glazbenog programa“ koji se može upotrijebiti prilikom slušanja glazbe, a preporuča se „pravilo od 6 dB“. Naime, mnogi oblici glazbe imaju „crest factor“ za 6 dB veći od govora, iako on može značajno varirati. Kako bi se spriječilo da najjači dijelovi intenziteta glazbe uzrokuju nelagodu prilikom slušanja, preporuka je da izlazna razina zvučnog tlaka s ulazom od 90 dB i pojačanje bude 6 dB manja, nego u postavkama programa „tiši govor“.

Kako bi se prevladao negativni utjecaj pozadinske buke prisutan u svakodnevi, kao jedna od dostupnih značajki digitalnih slušnih pomagala navodi se digitalno smanjenje buke (*eng. Digital Noise Reduction – DNR*). Primarni cilj ove značajke je poboljšati omjer signala i šuma na način da se smanji pojačanje u frekvencijskom području samog izvora smetnji, posebice kada su između signala i šuma prisutne velike spektralne razlike (Kim i sur., 2020). Još jedan od primjera smanjenja negativnog utjecaja buke je i *Roger Pen*, naprava koja izgleda poput kemijske olovke, a sadrži bežične mikrofone kojima prikuplja zvuk i šalje ga u slušno pomagalo te nudi mogućnost usmjeravanja prema željenom izvoru zvuka ili prijenosa zvuka s multimedijских uređaja (FM Hearing Systems, bez dat.). Izravni audio ulaz (*eng. Direct Audio Input – DAI*) još je jedna značajka koja nudi mogućnost izravnog povezivanja na izvore zvuka kao što su televizija ili radio, također s ciljem uklanjanja pozadinske buke (Kim i Kim, 2014). Mnogi današnji uređaji kompatibilni su sa slušnim pomagalom čime se nudi mogućnost izravnog prenošenja zvuka u slušno pomagalo putem bežičnog sučelja. Tehnološkim napretkom došlo je i do razvoja različitih aplikacija za mobilne uređaje koje mogu olakšati slušanje pomoću slušnog pomagala te se koristiti i prilikom slušanja glazbe.

Neke od tih aplikacija su *Musixmatch* s automatiziranim titlovima koja prikazuje tekstove pjesama u stvarnom vremenu, *Genius* koja se integrira s tekstovima pjesama putem aplikacije *Spotify* te *Soundprint* koji mjeri razinu buke u okruženju korisnika te preporuča tiša mjesta u blizini (Chisolm i sur., 2007). Jedan od tehnoloških projekata u području slušanja klasične glazbe uživo je projekt tvrtke *CuteCircuit* koja je razvila tzv. „zvučnu majicu“ (eng. *The Sound Shirt*) za koju smatraju kako može osobi s oštećenjem sluha pružiti iskustvo slušanja simfonijskog koncerta uživo. U tkaninu majice ugrađeni su mikro prijenosnici koji primaju glazbu u stvarnom vremenu gdje je svaki prijenosnik povezan s drugim dijelom pozornice, ovisno o položaju različitih skupina instrumenata. Primitkom glazbenih signala, majica prenosi niz taktilnih osjeta preko torza osobe koja nosi majicu, približavajući joj iskustvo koje pruža glazba simfonijskog orkestra (primjerice, zvuk trube osjetit će se na rukama dok će zvuk bubnjeva ostavljati snažan taktilni trag na leđima), a moguće ju je koristiti i za slušanje snimljene glazbe (CuteCircuit, 2017).

Glavni preduvjet za što uspješnije postizanje kvalitetnog slušanja glazbe pomoću slušnih pomagala zasigurno je individualizacija rješenja i prilagodba svakom korisniku, s obzirom na njegove potrebe (Kollmeier i Kiessling, 2016), a za to je potreban rad cijelog stručnog tima koji može odigrati ključnu ulogu u cijelom rehabilitacijskom procesu (Preminger i Galloway, 2020). Kako bi se korisnicima slušnih pomagala pomoglo postići što bolje iskustvo slušanja glazbe i kako bi se zastupao intervencijski pristup usmjeren na korisnika (Hamidi Pouyandeh i Hoseinabadi, 2020), stručna literatura nudi zanimljive i korisne smjernice za sve dionike procesa dodjele, prilagodbe i korištenja ovih uređaja (Medicine Iowa, 2024). Na primjer, navodi se potreba za ispitivanjem glazbenih preferencija korisnika i prilagodbu rada slušnih pomagala na temelju istih. Zatim, ukazuje se na važnost informiranja o samoj temi te na kvalitetno savjetovanje korisnika kako bi se postigla realna očekivanja i prilagodba na nove uvjete slušanja, a preporuča se i rad s obitelji koja igra važnu ulogu u rehabilitaciji. Prilikom procjene i redovitih pregleda, preporuča se korištenje više testova (a ne samo tonske audiometrije) kao što su testovi govora u buci i skaliranja glasnoće. Važno je cijelo vrijeme imati na umu kako je korisnik onaj koji ima izravno iskustvo gubitka sluha i stoga neprestano tražiti njegovu povratnu informaciju te je potrebno zajednički rješavati novonastale probleme. Jedna od takvih mogućnosti primanja povratne informacije od korisnika je i test percepcije glazbe za korisnike slušnih pomagala (Uys i van Dijk, 2011). Ukoliko korisnik svira neki instrument, poželjno je da ga ponese na procjenu ili pregled kako bi se nastojalo postavke slušnog pomagala prilagoditi zahtjevima tog instrumenta.

U rehabilitacijskom procesu ujedno je i važno poticati razvoj pojedinca kroz rad na osobinama koje mogu pozitivno utjecati na stvaranje dobre slike o sebi te motivirati na daljnji rad i napredak. Među takve osobine mogu se ubrojiti samoučinkovitost i samozastupanje te ih je poželjno poticati kod pojedinca (Smith i West, 2006).

Prema Ferguson i suradnici (2016), samoučinkovitost predstavlja osobinu u kojoj se osoba osjeća sigurno u svoju sposobnost poduzimanja radnji i sudjelovanja u istim te je specifična za određenu domenu (primjerice, osoba se osjeća sigurno i samouvjereneno u vještinama kuhanja, dok je nesigurna u svoje pjevačke sposobnosti). Ova osobina može se primijeniti u području oštećenja sluha na način da će osoba sa snažnom samoučinkovitošću tražiti načine za uspješnu komunikaciju, ovladavanje slušnim pomagalom te prevladavanje različitih izazova, pa tako i slušanje glazbe. Dakle, osobe sa snažnijom učinkovitošću imaju tendenciju izvući znatno veću korist od svojih slušnih pomagala. Postoje različite strategije za poboljšanje samoučinkovitosti, a neke od njih specifične za područje slušanja glazbe sa slušnim pomagalom su (Meyer i sur., 2014): ovladavanje najprije jednostavnijim zadacima poput slušanja ritma ili poznatog glazbenog sadržaja te postupno povećavanje težine zadatka, vježbanje slušanja u poznatim i kontroliranim okruženjima te kasniji prelazak na zahtjevnija, strukturiranje izazova i postavljanje manjih ciljeva gdje će svaki dovesti do stvaranja kvalitetnijeg iskustva slušanja glazbe. Isto tako, od velike koristi može biti tzv. „zamjensko učenje“ gdje osoba promatra radnje drugih te stječe objektivno razumijevanje te iste radnje čime se potiče motivacija i pristupanje izazovnim zadacima (McMullan i sur., 2018). Prilikom svih ovih strategija, važno je imati na umu kako je slušanje glazbe vrlo dinamičan proces koji uključuje brojne melodijske i ritamske obrasce i kombinacije, okolišne čimbenike te unutarnje stanje pojedinca koji su stalno podložni promjenama. Također, emocije i fizička stanja igraju snažnu ulogu i mogu utjecati na motivaciju i razinu energije za izvršavanje zadatka što direktno utječe na samoučinkovitost (Smith, 2014). Primjerice, u bučnim i zamornim uvjetima slušanja mogu se javiti frustracije te mentalno preopterećenje i zamor koji će izravno utjecati na samoučinkovitost i otežati iskustvo slušanja glazbe. Zbog toga je važno pažljivo birati situacije i okruženja u kojima će se slušati glazba te postupno otežavati zadatke, pazeći pritom na emocije i fizička stanja.

Samozastupanje je sposobnost osobe da artikulira vlastite potrebe te donese odluke o tome što je potrebno kako bi se te potrebe zadovoljile. Ono predstavlja preuzimanje odgovornosti i kontrole nad odlukama koje utječu na život te osobe, a vještine samozastupanja uključuju samosvijest, asertivnost, pregovaranje i zalaganje za sebe te poznavanje svojih prava (Gfeller

i sur., 2019). Samozastupanje može pomoći u razumijevanju vlastitog gubitka sluha te kako ono utječe na sva iskustva, uključujući i ono s glazbom.

Swann i suradnici (2023) nakon intervjua s profesionalnim glazbenicima s oštećenjem sluha koji koriste slušno pomagalo nude implikacije za buduća istraživanja i razvoj tehnologije slušnih pomagala u području slušanja glazbe te njihovu prilagodbu glazbenicima, ukazujući pritom na potrebu za posebnim rehabilitacijskim programima i poboljšanu suradnju između audiologa i glazbenika. Tako, primjerice, navode potrebu za kliničkim smjernicama utemeljenim na dokazima koje bi pomogle pri odabiru rehabilitacijskog programa za postizanje što kvalitetnijeg iskustva slušanja glazbe i tehnika pomoću kojih bi se prilagodilo slušno pomagalo svakom korisniku i njegovim potrebama. Literatura je u ovom pogledu prilično ograničena, a područje još nedovoljno istraženo da bi se ponudile konkretne smjernice. Sve je više implikacija za izradu posebnog programa za slušanje glazbe koji bi svojim karakteristikama bio potpuno odvojen od onog za slušanje govora, uvažavajući tako spektralne razlike između glazbe i govora. Što se tiče suradnje s audiolozima, glazbenici ističu nastanak nesuglasica zbog nedostatka glazbenog obrazovanja kod audiologa i razumijevanja pojmova poput onih koji se odnose na opis glazbe (npr. kakav može biti zvuk instrumenta – svijetao, taman, bogat i slično). Također, ističu važnost prilagodbe i strpljivosti kod stručnjaka koji sudjeluju u rehabilitacijskom procesu kako bi zajednički došli do cilja i postigli poboljšanja.

Jedan od pristupa koji nastoji objediniti pozitivne utjecaje glazbe i potaknuti ih putem plastičnosti mozga je tzv. „glazbeni trening“ koji se sve više koristi i u rehabilitaciji oštećenja sluha (McKay, 2021). Pretpostavke kojima se vode principi glazbenog treninga temelje se na općim i specifičnim dobrobitima glazbe na ljudski mozak, kojima se kasnije potiče rast u drugim vještinama, primjerice općim kognitivnim i akademskim kao i na zajedničkim zvučnim vrednotama koje dijele govor i glazba (Shukor i sur., 2021). Jorgensen i Walker (2019) su pokazali da gubitak sluha nije ograničio sudjelovanje djece u različitim glazbenim aktivnostima, koja su podjednako kao i čujuća djeca sudjelovala u vježbanju instrumenta, slušanju snimljene glazbe te slušanju glazbe na koncertima uživo. Time se pokazalo da izloženost glazbi i poticanje na glazbena iskustva pomažu u habilitaciji i ostvarivanju što kvalitetnijeg slušanja glazbe. Iako se ovo područje i dalje istražuje te se različite ranije pretpostavke odbacuju, čini se jasnim da je učinak glazbe na ljudski mozak blagotvoran pa se neke od pretpostavki glazbenog treninga trebaju i dalje provjeravati u kontekstu rehabilitacije slušanja.

Bez obzira na kompenzacijske strategije i rješenja koja se nude pomoću slušnih pomagala, potrebno je cijelo vrijeme imati na umu kako gluhim osobama nedostaje jedno od glavnih osjetila, zbog čega se mozak automatski pokušava prilagoditi i kompenzirati aktivacijom drugih područja; gubitkom jednog osjetila pojačava se plastičnost mozga kako bi se unos što bolje nadoknadio. Torres (2019) tu plastičnost mozga predstavlja zanimljivom metaforom kao vožnju cestom na kojoj je jedna dionica (u ovom slučaju sluh) zatvorena te je potrebno pronaći alternativne pravce kojima bi se došlo na odredište. Zbog toga je u rehabilitaciju potrebno uključiti rad na ostalim osjetilima (primjerice, “slušanje” niskofrekventnih vibracija taktilnim putem), a ne se primarno osloniti na slušno pomagalo i smatrati kako će ono riješiti sve probleme koji se nađu na tom putu. Jedan od takvih primjera je violistica s obostranim oštećenjem sluha i kohlearnim implantima koja je morala snažno pojačati kinestetičku svjesnost kako bi nadoknabila nemogućnost kvalitetnog slušanja intonacije instrumenta. S obzirom na to da svira gudački instrument, imala je mogućnost osjetiti pod prstima koji ton svira, ali isto tako trebala je obraćati pozornost na to koliko jako pritišće žice kako bi razvila osjećaj za dobivanje tona željene intonacije (Torres, 2019).

Pregledom svega do sada navedenog, literatura navodi na potrebu za individualiziranim pristupom za svakog korisnika te prilagodbu slušnog pomagala prema njegovim preferencijama i željama prilikom slušanja glazbe te otvara prostor za buduća istraživanja i rada na što kvalitetnijoj komunikaciji između stručnjaka i korisnika. Bez obzira na stupanj glazbenog obrazovanja, neupitno je kako korisnici slušnih pomagala traže što kvalitetnije mogućnosti slušanja glazbe i zajednički rad sa stručnjacima prema zajedničkom cilju. Uspješnu rehabilitaciju itekako je moguće ostvariti što pokazuju i primjeri iz prakse. Jedan od takvih primjera koji je objedinio rad stručnog tima, tehnološku podršku i motivaciju pojedinca je glazbenica Gaelen McCormick koja se suočila s progresivnim gubitkom sluha kao rezultat Ménièreove bolesti - bolest unutarnjeg uha koju karakteriziraju vrtoglavica, pojava tinitusa te progresivni gubitak sluha (Hrvatska enciklopedija, 2024). Zahvaljujući tehnološkoj podršci pomoću kvalitetnog slušnog pomagala, radu stručnog tima koji je omogućio odgovarajuće strategije za prevladavanje izazova s kojima se trebala suočiti, podršci okoline te vlastitoj motivaciji, unatoč gubitku sluha i danas se aktivno bavi glazbom podučavajući i pružajući primjer kako se gubitak sluha može prevladati i osigurati kvalitetno uživanje u glazbi.

3. Zaključak

Osobe s oštećenjem sluha bore se s brojnim izazovima u svakodnevnom životu zbog čega je često i narušena njegova kvaliteta, čak i onda kada se dodijeli slušno pomagalo. Jedan problematičan aspekt gubitka sluha i slušanja sa slušnim pomagalom je slušanje glazbe, koja ima važnu ulogu u čovjekovom životu. Slušanje glazbe za korisnike slušnih pomagala predstavlja izazov zbog spektralnih razlika između glazbe i govora. Pitanje kvalitetnog slušanja glazbe nije samo tehnološke prirode, već i pitanje same rehabilitacije, prihvaćanja oštećenja sluha i ograničenja slušnog pomagala. S obzirom na važnost glazbe za kvalitetu života, među stručnjacima koji sudjeluju u rehabilitacijskom timu koji radi na zajedničkom cilju poboljšanja kvalitete života korisnika slušnog pomagala trebao bi, između ostalog, biti posvećen i pitanju uživanja u kvalitetnom slušanju glazbe, bez obzira na stupanj glazbenog obrazovanja korisnika. Rano otkrivanje oštećenja sluha, rad na uklanjanju stigme, podrška i savjetovanje te kvalitetna timska rehabilitacija otvaraju mogućnosti za postizanje najboljih rezultata u prihvaćanju oštećenja sluha, a samim time i u daljnjoj rehabilitaciji, a za sve navedeno presudno je kritički promotriti što je sve moguće napraviti, kako bi se postigli najbolji rezultati u rehabilitaciji konkretne osobe s oštećenjem sluha. Ako se ustanovi da korisnik slušnog pomagala ima pritužbe na doživljaj glazbe, i ta bi pritužba trebala biti sastavni dio intervencije.

Pregled literature pokazao je koliko su razlike između govornih i glazbenih signala velike zbog čega industrija sve više ide u smjeru izrade posebnih programa za percepciju slušanja govora i glazbe kako bi se izbjegle poteškoće uslijed tih razlika. Preporučuju se nova tehnološka rješenja, ali i nude implikacije za budućnost među kojima je i ostvarivanje kvalitetnije suradnje sa stručnjacima, kao i izrada kliničkih smjernica utemeljenim na dokazima i posebnih programa koji bi se usredotočili i na aspekt kvalitetnog slušanja glazbe sa slušnim pomagalom.

Tehnološka poboljšanja nude mogućnost kvalitetnijeg pristupa glazbi korisnicima slušnih pomagala. Zbog toga se, inzistiranjem na kvaliteti slušanja glazbe sa slušnim pomagalima, mogu očekivati samo još veći napretci, a samim time uspješnija i kvalitetnija rehabilitacija oštećenja sluha.

4. Literatura

1. Agnew, J. (1998). The Causes and Effects of Distortion and Internal Noise in Hearing Aids. *Trends in Amplification*, 3(3), 82–118.
<https://doi.org/10.1177/108471389800300302>
2. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (2005). Guidelines for Manual Pure-Tone Threshold Audiometry. Preuzeto 3. 4. 2024. godine s:
<https://www.asha.org/policy/gl2005-00014/>
3. Alrasheed, A. M., Junaid, M., Ardi, K. T., Ebraheem, F. A. M., i Alaidaroos, O. Z. (2023). Quality of Life Among Adults With Hearing Loss Who Were Prescribed Hearing Aids in Aseer Province, Saudi Arabia: A Cross-Sectional Tertiary Center-Based Study. *Cureus*, 15(9), e45922. <https://doi.org/10.7759/cureus.45922>
4. Alshuaib, W. B., Al-Kandari, J. M., i Hasan, S. M. (2015). Classification of Hearing Loss. Update on Hearing Loss. <https://doi.org/10.5772/61835>
5. Baiduc, R. R., Poling, G. L., Hong, O., i Dhar, S. (2013). Clinical measures of auditory function: The cochlea and beyond. *Disease-a-Month*, 59(4), 147-156.
<https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2013.01.005>
6. Bała, K., i Dorobisz, K. (2024). Hearing impairment in children – otolaryngologist’s perspective, causes, diagnosis, rehabilitation and hearing prosthetics. *Pediatrica Polska*, 99(2), 136–142. <https://doi.org/10.5114/polp.2024.140854>
7. Bannister, S., Greasley, A. E., Cox, T. J., Akeroyd, M. A., Barker, J., Fazenda, B., Firth, J., Graetzer, S. N., Gerardo RoaDabike, Vos, R. R., i Whitmer, W. M. (2024). Muddy, muddled, or muffled? Understanding the perception of audio quality in music by hearing aid users. *Frontiers in Psychology*, 15.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1310176>
8. Baptist Health. (2023). *How Hearing Aids Can Improve Quality of Life*.
[Www.baptisthealth.com](https://www.baptisthealth.com). Preuzeto 5.5.2024.
s:<https://www.baptisthealth.com/blog/family-medicine/how-hearing-aids-can-improve-quality-of-life>
9. Barešić, R. (2021). Indikacije za primjenu ugradbenih slušnih pomagala (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinskifakultet. Preuzeto s:
<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:339295>
10. Benjak, T., Ivanić, M., Petreski, N.T., Radošević, M., ŠafarićTićak, S.iVuljanićA. (2022). Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj. Hrvatski zavod za

- javno zdravstvo. Preuzeto 3.4. 2024. s: https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2022/10/Izvjescje_o_osobama_s_invaliditetom_2022.pdf
11. Bennett, R. J., Laplante-Lévesque, A., Meyer, C. J., i Eikelboom, R. H. (2018). Exploring Hearing Aid Problems. *Ear and Hearing*, 39(1), 172–187.
<https://doi.org/10.1097/aud.0000000000000477>
 12. BHMA. (2021). *What is holistic healthcare?* British Holistic Medical Association. Preuzeto 6.5.2024. s: <https://bhma.org/about-us/what-is-holistic-healthcare/>
 13. Bonetti, L., Ratkovski, i. i Šimunjak, B. (2017). SUVREMENA REHABILITACIJA ODRASLIH OSOBA SA STEČENIM OŠTEĆENJEM SLUHA. *Liječnički vjesnik*, 139 (9-10), 0-0. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/193282>
 14. Bossey, A. (2020). Accessibility all areas? UK live music industry perceptions of current practice and Information and Communication Technology improvements to accessibility for music festival attendees who are deaf or disabled. *International Journal of Event and Festival Management*, 11(1), 6–25.
<https://doi.org/10.1108/ijefm-03-2019-0022>
 15. Bradshaw, K. (2024). *How do hearing aids improve quality of life?* Hearing Aid UK. Preuzeto 6.6.2024. s: <https://www.hearingaid.org.uk/hearing-loss-awareness/how-do-hearing-aids-improve-quality-of-life>
 16. Brown, R. I. (Ur.), (2021). *Quality of Life for Handicapped People*. Routledge Revivals.
 17. Bumber, Ž., Nikšić-Ivančić, M., Pegan, B., Petric, V., i Šprem, N. (2004). Otorinolaringologija. U: V. Katić i B. Kekić (Ur.), www.croris.hr (str. 11–89). Naklada Ljevak. Preuzeto 6.6.2024. s: <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/rad-ostalo/742376>
 18. Carlson, E., Wilson, J., Baltazar, M., Duman, D., Peltola, H.-R., Toiviainen, P., i Saarikallio, S. (2021). The Role of Music in Everyday Life During the First Wave of the Coronavirus Pandemic: A Mixed-Methods Exploratory Study. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.647756>
 19. Chan, M. F., Wong, Z. Y., i Thayala, N. V. (2011). The effectiveness of music listening in reducing depressive symptoms in adults: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, 19(6), 332–348.
<https://doi.org/10.1016/j.ctim.2011.08.003>

20. Chasin, M., i Hockley, N. S. (2014). Some characteristics of amplified music through hearing aids. *Hearing Research*, 308, 2–12.
<https://doi.org/10.1016/j.heares.2013.07.003>
21. Chasin, M., i Russo, F. A. (2004). Hearing Aids and Music. *Trends in Amplification*, 8(2), 35–47. <https://doi.org/10.1177/108471380400800202>
22. Chern, A., Denham, M. W., Leiderman, A. S., Sharma, R. K., Su, I. W., Ucci, A. J., Jones, J. M., Mancuso, D., Cellum, I. P., Galatioto, J. A., i Lalwani, A. K. (2023). The Association of Hearing Loss With Active Music Enjoyment in Hearing Aid Users. *Otolaryngology and Head and Neck Surgery/Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 169(6), 1590–1596. <https://doi.org/10.1002/ohn.473>
23. Chisolm, T. H., Johnson, C. E., Danhauer, J. L., Portz, L. J. P., Abrams, H. B., Lesner, S., McCarthy, P. A., Newman, C. W. (2007). A Systematic Review of Health-Related Quality of Life and Hearing Aids: Final Report of the American Academy of Audiology Task Force on the Health-Related Quality of Life Benefits of Amplification in Adults. *American Audiology Journal*, 18, 151–183.
<https://doi.org/10.3766/jaaa.18.2.7>
24. Chisolm, T. H., Noe, C. M., McArdle, R., i Abrams, H. (2007). Evidence for the use of hearing assistive technology by adults: The role of the FM system. *Trends in Amplification*, 11(2), 73–89. <https://doi.org/10.1177/1084713807300879>
25. Cleveland Clinic. (2019). *Communicating With People with Hearing Loss | Cleveland Clinic*. Cleveland Clinic. Preuzeto 7.6.2024. s:
<https://my.clevelandclinic.org/health/articles/4050-hearing-loss-tips-to-improve-communication-with-people-with--hearing-loss>
26. Cox, R. M., i Alexander, G. C. (2000). Expectations about hearing aids and their relationship to fitting outcome. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11(7), 368–407.
27. Cox, R. M., Johnson, J. A., i Xu, J. (2016). Impact of Hearing Aid Technology on Outcomes in Daily Life I: The Patients' Perspective. *Ear and hearing*, 37(4), e224–e237. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000277>
28. Croghan, N. B., Swanberg, A. M., Anderson, M. C., i Arehart, K. H. (2016). Chosen Listening Levels for Music With and Without the Use of Hearing Aids. *American journal of audiology*, 25(3), 161–166. https://doi.org/10.1044/2016_AJA-15-0078
29. CuteCircuit. (2017). The Sound Shirt. Preuzeto 5.9.2024. s:
<https://cutecircuit.com/soundshirt/>

30. Dashti, R., Khiavi, F. F., Sameni, S. J., i Bayat, A. (2015). Satisfaction with Hearing Aids among Aged Patients with Different Degrees of Hearing Loss and Length of Daily Use. *Journal of Audiology and Otology*, 19(1), 14–19.
<https://doi.org/10.7874/jao.2015.19.1.14>
31. Davies-Venn, E., Souza, P., Brennan, M., i Stecker, G. C. (2009). Effects of Audibility and Multichannel Wide Dynamic Range Compression on Consonant Recognition for Listeners with Severe Hearing Loss. *Ear and Hearing*, 30(5), 494–504. <https://doi.org/10.1097/aud.0b013e3181aec5bc>
32. Davies-Venn, E., Souza, P., i Fabry, D. (2007). Speech and Music Quality Ratings for Linear and Nonlinear Hearing Aid Circuitry. *Journal of the American Academy of Audiology*, 18(08), 688–699. <https://doi.org/10.3766/jaaa.18.8.6>
33. Deaver, M., i Jorgensen, L. (2024). Trust Talks: Explaining Procedures to Patients and the Influence on Hearing Aid Satisfaction. *The Hearing Journal*, 77(1), 16.
<https://doi.org/10.1097/01.HJ.0000998248.39819.63>
34. Dilberović, M. (2017). Razumljivost govora u školskim učionicama (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:494661>
35. Dillon, H. (2008). Hearing aids. Dspace.nal.gov.au; Hodder Arnold. Preuzeto 7.5.2024. s: <https://dspace.nal.gov.au/xmlui/handle/123456789/773>
36. Dillon, H. (2012). Hearing aids. Thieme ; Birmingham.
37. Dillon, H., Keidser, G., O'Brien, A., i Silberstein, H. (2003). Sound quality comparisons of advanced hearing aids. *The Hearing Journal*, 56(4), 30.
<https://doi.org/10.1097/01.hj.0000293908.50552.34>
38. Edwards, B. (2007). The Future of Hearing Aid Technology. *Trends in Amplification*, 11(1), 31–45. <https://doi.org/10.1177/1084713806298004>
39. Ferguson, M. A., Woolley, A., i Munro, K. J. (2016). The impact of self-efficacy, expectations, and readiness on hearing aid outcomes. *International journal of audiology*, 55 dodatak 3, S34–S41. <https://doi.org/10.1080/14992027.2016.1177214>
40. Finn, S., i Fancourt, D. (2018). The biological impact of listening to music in clinical and nonclinical settings: A systematic review. *Progress in Brain Research*, 237, 173–200. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2018.03.007>
41. FM Hearing Systems (bez dat.). *What is a Phonak Roger Pen and how does it work?* Preuzeto 4.9.2024. s: <https://www.fmhearingsystems.co.uk/blog/what-is-a-roger-pen-and-how-does...>

42. Fulford, R., Ginsborg, J., i Goldbart, J. (2011). Learning not to listen: the experiences of musicians with hearing impairments. *Music Education Research*, 13(4), 447-464.
43. Fulford, R., Ginsborg, J. i Greasley, A. (2015). "Hearing Aids and Music: The Experiences of D/Deaf Musicians." *Paper presented at the Ninth Triennial Conference of the European Society for the Cognitive Sciences of Music*, Manchester, UK.
44. Fulford, R., Greasley, A.E. i Crook, H. (2016). Music amplification using hearing aids. *Acoustics Bulletin*,
https://www.researchgate.net/publication/309664184_Music_amplification_using_hearing_aids
45. Gfeller, K., Driscoll, V., i Schwalje, A. (2019). Adult Cochlear Implant Recipients' Perspectives on Experiences With Music in Everyday Life: A Multifaceted and Dynamic Phenomenon. *Frontiers in Neuroscience*, 13.
<https://doi.org/10.3389/fnins.2019.01229>
46. Greasley, A. E., Crook, H., i Beeston, A. V. (2019). *Hearing Aids for Music: Findings and recommendations for hearing aid users, audiologists, manufacturers and researchers*. Hearing Aids for Music, School of Music, University of Leeds. Preuzeto 7.6.2024. s: <https://musicandhearingaids.org>
47. Greasley, A.E., Crook, H., i Fulford, R. (2020). Music listening and hearing aids: perspectives from audiologists and their patients. *International Journal of Audiology*, 59(9), 694–706. <https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1762126>
48. HamidiPouyandeh, M., i Hoseinabadi, R. (2020). Factors Influencing the Hearing Aids Use and Satisfaction: A Review Study. *Journal of Modern Rehabilitation*, 13(3), 137–146. <https://doi.org/10.32598/jmr.13.3.137>
49. Hearing Aids for Music – Exploring the music listening behaviour of people with hearing impairments. (bez dat.). Musicandhearingaids.org. Preuzeto 5.6.2024. s: <https://musicandhearingaids.org/>
50. Hearing Aid Styles. (2022). Cleveland Clinic. Preuzeto 4.4.2024. s: <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/5122-hearing-aid-styles>
51. Hernandez, N. (2023). *Hearing Loss Statistics 2023: Numbers We Can't Ignore*. National Council on Aging. Preuzeto 3.4.2024. s: <https://www.ncoa.org/adviser/hearing-aids/hearing-loss-statistics/>

52. Hernandez-Ruiz, E., James, B., Noll, J., i Chryssikou, E. G. (2018). What makes music relaxing? An investigation into musical elements. *Psychology of Music*, 48(3), 030573561879802. <https://doi.org/10.1177/0305735618798027>
53. Hiraga, R. i Otsuka, K. (2012). *On the recognition of timbre - A first step toward understanding how hearing-impaired people perceive timbre*. Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. 2103-2108. 10.1109/ICSMC.2012.6378050.
54. Hockley, N. S., Bahlmann, F., i Chasin, M. (2010). Programming hearing instruments to make live music more enjoyable. *The Hearing Journal*, 63(9), 30. <https://doi.org/10.1097/01.hj.0000388538.27405.93>
55. Hockley, N. S., Bahlmann, F., i Fulton, B. (2012). Analog-to-Digital Conversion to Accommodate the Dynamics of Live Music in Hearing Instruments. *Trends in Amplification*, 16(3), 146–158. <https://doi.org/10.1177/1084713812471906>
56. Hoppe, U., i Hesse, G. (2017). Hearing aids: indications, technology, adaptation, and quality control. *GMS Current Topics in Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery*, 16. <https://doi.org/10.3205/cto000147>
57. Illg, A., Amann, E., Koinig, K. A., Anderson, I., Lenarz, T., i Mareike Billinger-Finke. (2023). A holistic perspective on hearing loss: first quality-of-life questionnaire (HL-QOL) for people with hearing loss based on the international classification of functioning, disability, and health. *Frontiers in Audiology and Otology*, 1. <https://doi.org/10.3389/fauot.2023.1207220>
58. Ivančić, A. (2021). Korištenje slušnih pomagala u osoba starije životne dobi (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:189695>
59. Jenkinson, C. (2020). *quality of life*. Encyclopedia Britannica. Preuzeto 2.4.2024. s: <https://www.britannica.com/topic/quality-of-life>
60. Jenstad, L. M., Pumford, J., Seewald, R. C., i Cornelisse, L. E. (2000). Comparison of Linear Gain and Wide Dynamic Range Compression Hearing Aid Circuits II: Aided Loudness Measures. *Ear and Hearing*, 21(1), 32–44. <https://doi.org/10.1097/00003446-200002000-00007>
61. Jerram, J. C. K., i Purdy, S. C. (2001). Technology, Expectations, and Adjustment to Hearing Loss: Predictors of Hearing Aid Outcome. *Journal of the American Academy of Audiology*, 12(02), 64–79. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1745582>

62. Jorgensen, E. J., i Walker, E. A. (2019). Music Participation Among School-Aged Children Who Are Hard of Hearing. *American Journal of Audiology*, 28(4), 908–926. https://doi.org/10.1044/2019_AJA-19-0058
63. Jorgensen, L., i Novak, M. (2020). Factors Influencing Hearing Aid Adoption. *Seminars in Hearing*, 41(01), 006-020. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1701242>
64. Kates, J. M. (2008). Digital hearing aids. Plural Pub.
65. Kim, D., Seong, K., Kim, M., Cho, J., i Lee, J. (2014). A 1-Channel 3-Band Wide Dynamic Range Compression Chip for Vibration Transducer of Implantable Hearing Aids. *Bio-Medical Materials and Engineering*, 24(1), 1009–1017. <https://doi.org/10.3233/bme-130898>
66. Kim, H. J., Lee, J. H., i Shim, H. J. (2020). Effect of Digital Noise Reduction of Hearing Aids on Music and Speech Perception. *Journal of Audiology and Otology*, 24(4), 180–190. <https://doi.org/10.7874/jao.2020.00031>
67. Kim, J. S., i Kim, C. H. (2014). A review of assistive listening device and digital wireless technology for hearing instruments. *Korean Journal of Audiology*, 18(3), 105. <https://doi.org/10.7874/kja.2014.18.3.105>
68. Knoetze, M., Manchaiah, V., Mothemela, B., i Swanepoel, D. W. (2023). Factors Influencing Hearing Help-Seeking and Hearing Aid Uptake in Adults: A Systematic Review of the Past Decade. *Trends in Hearing*, 27. <https://doi.org/10.1177/23312165231157255>
69. Kollmeier, B., i Kiessling, J. (2016). Functionality of hearing aids: state-of-the-art and future model-based solutions. *International Journal of Audiology*, 57(dodatak 3), S3–S28. <https://doi.org/10.1080/14992027.2016.1256504>
70. Kumar, S., Biradar, K., Marlapudi, S., i Dutta, A. (2023). Hearing Aids and Quality of Life: A Psychological Perspective. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 76. <https://doi.org/10.1007/s12070-023-04297-w>
71. Kübler-Ross, E., i Kessler, D. (2005). *On Grief and Grieving: Finding the Meaning of Grief Through the Five Stages of Loss*. Simoni Schuster.
72. Lansbergen, S. E., Niek Versfeld, i Dreschler, W. A. (2023). Exploring Factors That Contribute to the Success of Rehabilitation With Hearing Aids. *Ear and Hearing*, 44(6), 1514–1525. <https://doi.org/10.1097/aud.0000000000001393>
73. Laplante-Lévesque, A., Hickson, L., i Worrall, L. (2013). Stages of change in adults with acquired hearing impairment seeking help for the first time: application of the

- transtheoretical model in audiologic rehabilitation. *Ear and hearing*, 34(4), 447–457. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3182772c49>
74. Levitt, H. (2007). A Historical Perspective on Digital Hearing Aids: How Digital Technology Has Changed Modern Hearing Aids. *Trends in Amplification*, 11(1), 7–24. <https://doi.org/10.1177/1084713806298000>
75. Lin, F.R., Thorpe, R., Gordon-Salant, S. i Ferrucci, L. (2011). Hearing Loss Prevalence and Risk Factors Among Older Adults in the United States. *The Journals of Gerontology*, 66A(5), 582-590. <https://doi.org/10.1093/gerona/glr002>
76. Looi, V., McDermott, H., McKay, C., i Hickson, L. (2007). Comparisons of Quality Ratings for Music by Cochlear Implant and Hearing Aid Users. *Ear and Hearing*, 28(Dodatak), 59S61S. <https://doi.org/10.1097/aud.0b013e31803150cb>
77. Looi, V., Rutledge, K., i Prvan, T. (2019). Music Appreciation of Adult Hearing Aid Users and the Impact of Different Levels of Hearing Loss. *Ear and Hearing*, 40(3), 529–544. <https://doi.org/10.1097/aud.0000000000000632>
78. Looi, V., Torppa, R., Prvan, T., i Vickers, D. (2019). The Role of Music in Families of Children With Hearing Loss and Normal Hearing in Australia, Finland, and the UK. *Frontiers in neuroscience*, 13, 1002. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.01002>
79. Madsen, S. M. K., i Moore, B. C. J. (2014). Music and Hearing Aids. *Trends in Hearing*, 18. <https://doi.org/10.1177/2331216514558271>
80. Malešević, E. (2022). Informiranost i stavovi djelatnika domova za starije i nemoćne o posljedicama oštećenja sluha i rehabilitaciji slušanja (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:811888>
81. Malloch, S., i Trevarthen, C. (2018). The Human Nature of Music. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01680>
82. Mazaheryazdi, M., Aghasoleimani, M., Karimi, M., i Arjmand, P. (2018). Perception of Musical Emotion in the Students with Cognitive and Acquired Hearing Loss. *Iranian journal of child neurology*, 12(2), 41–48.
83. Mažić, I. (2023). Dijagnostika i liječenje egzostoza zvukovoda (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:190292>
84. McKay C. M. (2021). No Evidence That Music Training Benefits Speech Perception in Hearing-Impaired Listeners: A Systematic Review. *Trends in hearing*, 25. <https://doi.org/10.1177/2331216520985678>

85. McMullan, A., Kelly-Campbell, R. J., i Wise, K. (2018). Improving Hearing Aid Self-Efficacy and Utility Through Revising a Hearing Aid User Guide: A Pilot Study. *American journal of audiology*, 27(1), 45–56.
https://doi.org/10.1044/2017_AJA-17-0035
86. Medicine Iowa. (2024,). *Hearing Aid (HA) and Music: Limitations and Problem Solving Strategies: Information for Audiologists | Iowa Head and Neck Protocols*. Medicine.uiowa.edu. Preuzeto 7.7.2024. s:
<https://medicine.uiowa.edu/iowaprotocols/music-and-hearing-loss/hearing-aid-ha-and-music/hearing-aid-ha-pages-audiologists/hearing-aid-ha-and>
87. Meniere, Prosper. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013.-2024- Preuzeto 5.9.2024. s:
<https://enciklopedija.hr/clanak/meniere-prosper>
88. Meyer, C., Hickson, L., i Fletcher, A. (2014). Identifying the barriers and facilitators to optimal hearing aid self-efficacy. *International journal of audiology*, 53 Dodatak 1, S28–S37. <https://doi.org/10.3109/14992027.2013.832420>
89. Ministarstvo socijalne politike i mladih (2014). Pravilnik o sastavu i načinu rada tijela vještačenja u postupku ostvarivanja prava iz socijalne skrbi i drugih prava po posebnim propisima: Narodne Novine 79/2014.
90. Mondelli, M. F. C. G., i Souza, P. J. S. de. (2012). Quality of life in elderly adults before and after hearing aid fitting. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 78(3), 49–56. <https://doi.org/10.1590/s1808-86942012000300010>
91. Moniuszko, S. M. (2022). *What people with hearing aids wish you knew: “Our struggles don’t discount us.”* USA TODAY. Preuzeto 7.7.s:
<https://www.usatoday.com/story/life/health-wellness/2022/09/27/hearing-aids-what-people-who-use-them-wish-you-knew/10434393002/>
92. Moore, B. C. J. (2024). The perception of emotion in music by people with hearing loss and people with cochlear implants. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*, 379(1908). <https://doi.org/10.1098/rstb.2023.0258>
93. Moore, B. C. J., Glasberg, B. R., i Stone, M. A. (2010). Development of a new method for deriving initial fittings for hearing aids with multi-channel compression: CAMEQ2-HF. *International Journal of Audiology*, 49(3), 216–227.
<https://doi.org/10.3109/14992020903296746>
94. National Institute on Deafness and other Communication Disorders. (2022). *Hearing Aids*. NIDCD. Preuzeto 4.4.2024. s: <https://www.nidcd.nih.gov/health/hearing-aids>

95. Nixon, G., Sarant, J., Tomlin, D., i Dowell, R. (2021). Hearing Aid Uptake, Benefit, and Use: The Impact of Hearing, Cognition, and Personal Factors. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 64(2), 651–663.
https://doi.org/10.1044/2020_jslhr-20-00014
96. Olusanya, B. O., Neumann, K. J., i Saunders, J. E. (2014). The global burden of disabling hearing impairment: a call to action. *Bulletin of the World Health Organization*, 92(5), 367–373. <https://doi.org/10.2471/blt.13.128728>
97. Onusko, E. (2014). Tympanometry. *American Family Physician*, 70(9), 1713-1720.
98. Overby, N., Dau, T., i May, T. (2023). A Data-driven Distance Metric for Evaluating the effects of Dynamic Range Compression in Adverse Conditions. *Trends in Hearing*, 27. <https://doi.org/10.1177/23312165231192302>
99. Perišić, L. (2020). Utjecaj dobi, spola i stupnja oštećenja sluha na percipirani slušni hendikep kod osoba sa stečenim oštećenjem sluha (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:436829>
100. Perciaccante, A., Coralli, A., i Bauman, N. G. (2020). Beethoven: His Hearing Loss and His Hearing Aids. *Otology and Neurotology*, 41(9), 1305–1308.
<https://doi.org/10.1097/mao.0000000000002755>
101. Perović, N. (1996). *Otoakustička emisija*. Wwww.croris.hr. Preuzeto 5.4.2024. s: <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/prilog-skup/473200>
102. Polonenko, M. J., i Maddox, R. K. (2019). The Parallel Auditory Brainstem Response. *Trends in Hearing*, 23. <https://doi.org/10.1177/2331216519871395>
103. Preminger, J. E., i Galloway, L. N. (2020) Group audiological rehabilitation for adults: Current practice and future directions. U: J. J. Montano i J. B. Spitzer (Ur.), *Adult audiologic rehabilitation* (str. 341-361). Plural Publishing.
104. PrevotEAU, C., Chen, S. Y., i Lalwani, A. K. (2018). Music enjoyment with cochlear implantation. *Auris Nasus Larynx*, 45(5), 895–902.
<https://doi.org/10.1016/j.anl.2017.11.008>
105. Proleksis enciklopedija. (2012). timbar. Proleksis.lzmk.hr.
<https://proleksis.lzmk.hr/57191/>
106. Punch, J. L., Hitt, R., i Smith, S. W. (2019). Hearing loss and quality of life. *Journal of Communication Disorders*, 78, 33–45.
<https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2019.01.00>

107. Radovančić, B. (1995). Osnove rehabilitacije slušanja i govora. Zagreb: Fakultet za defektologiju, Savez organizacija osoba oštećena sluha Hrvatske.
108. Rapoport, N., Pavelchek, C., Michelson, A. P., i Shew, M. A. (2024). Artificial Intelligence in Otology and Neurotology. *Otolaryngologic Clinics of North America*. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2024.04.009>
109. Sanders, M. E., Kant, E., Smit, A. L., i Stegeman, I. (2021). The effect of hearing aids on cognitive function: A systematic review. *PLOS ONE*, 16(12), e0261207. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261207>"<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261207>
110. Schaub, Arthur (2011). Digital Hearing Aids. Thieme.
111. Schinkel-Bielefeld, N., Kunz, P., Zutz, A., i Buder, B. (2020). Evaluation of Hearing Aids in Everyday Life Using Ecological Momentary Assessment: What Situations Are We Missing? *American Journal of Audiology*, 29(3S), 591–609. https://doi.org/10.1044/2020_aja-19-00075
112. Schmidt, M. (2012). Musicians and Hearing Aid Design—Is Your Hearing Instrument Being Overworked? *Trends in Amplification*, 16(3), 140–145. <https://doi.org/10.1177/1084713812471586>
113. Shukor, N. F. A., Lee, J., Seo, Y. J., i Han, W. (2021). Efficacy of Music Training in Hearing Aid and Cochlear Implant Users: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical and experimental otorhinolaryngology*, 14(1), 15–28. <https://doi.org/10.21053/ceo.2020.00101>
114. Smith, S. L. (2014). Promoting Self-Efficacy in Patient-Centered Audiologic Rehabilitation for Adults with Hearing Loss. *Perspectives on Aural Rehabilitation and Its Instrumentation*, 21(1), 24. <https://doi.org/10.1044/arri21.1.24>
115. Smith, S. L., i West, R. L. (2006). The application of self-efficacy principles to audiologic rehabilitation: a tutorial. *American journal of audiology*, 15(1), 46–56. [https://doi.org/10.1044/1059-0889\(2006\)006](https://doi.org/10.1044/1059-0889(2006)006)
116. Speight, J., Holmes-Truscott, E., Hendrieckx, C., Skovlund, S., i Cooke, D. (2020). Assessing the impact of diabetes on quality of life: what have the past 25 years taught us? *Diabetic Medicine*, 37(3). <https://doi.org/10.1111/dme.14196>
117. Spreckley, M., Macleod, D., González Trampe, B., Smith, A., i Kuper, H. (2020). Impact of Hearing Aids on Poverty, Quality of Life and Mental Health in Guatemala: Results of a before and after Study. *International Journal of*

- Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3470.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17103470>
118. Stoop, R. (2022). Why Hearing Aids Fail and How to Solve This. *Frontiers in Network Physiology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fnetp.2022.868470>
119. Swann, S., O'Brien, I., Rance, G., i Dowell, R. (2023). Interviews with musicians with hearing aids. *International Journal of Audiology*, 1–9.
<https://doi.org/10.1080/14992027.2023.2275118>
120. Taruffi, L., i Koelsch, S. (2014). The Paradox of Music-Evoked Sadness: An Online Survey. *PLoS ONE*, 9(10), e110490.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110490>
121. Teoli, D., i Bhardwaj, A. (2022). *Quality Of Life*. PubMed; StatPearls Publishing. Preuzeto 6.6.2024. s: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536962/>
122. Torppa, R., i Huutilainen, M. (2019). Why and how music can be used to rehabilitate and develop speech and language skills in hearing-impaired children. *Hearing Research*, 380, 108–122. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2019.06.003>
123. Torres, J. (2019). Perception of Music in the Deaf and Hard of Hearing [Završni rad]. Preuzeto 5.9.2024. s
https://digitalcommons.csumb.edu/caps_thes_all/681/?utm_source=digitalcommons.csumb.edu%2Fcaps_thes_all%2F681&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
124. Treurnicht Naylor, K., Kingsnorth, S., Lamont, A., McKeever, P., i Macarthur, C. (2011). The Effectiveness of Music in Pediatric Healthcare: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011, 1–18. <https://doi.org/10.1155/2011/464759>
125. Turton, L., Souza, P., Thibodeau, L., Hickson, L., Gifford, R., Bird, J., Stropahl, M., Gailey, L., Fulton, B., Scarinci, N., Ekberg, K., i Timmer, B. (2020). Guidelines for Best Practice in the Audiological Management of Adults with Severe and Profound Hearing Loss. *Seminars in hearing*, 41(3), 141–246.
<https://doi.org/10.1055/s-0040-1714744>
126. Uys, M., i Van Dijk, C. (2011). Development of a music perception test for adult hearing-aid users. *South African Journal of Communication Disorders*, 58(1).
<https://doi.org/10.4102/sajcd.v58i1.38>
127. Vaisberg, J. M., Martindale, A. T., Folkeard, P., i Benedict, C. (2019). A Qualitative Study of the Effects of Hearing Loss and Hearing Aid Use on Music

- Perception in Performing Musicians. *Journal of the American Academy of Audiology*, 30(10), 856–870. <https://doi.org/10.3766/jaaa.17019>
128. Vuletić, G. isur. (2011). Kvaliteta života i zdravlje. Filozofski fakultet sveučilišta u Osijeku.
129. Wolles, M. (2020). *The Positive Effects of Music on the Human Brain*. Skemman.is. Preuzeto 5.6.2024. s: <http://hdl.handle.net/1946/39251>
130. Wong, L. L. N., Hickson, L., i McPherson, B. (2003). Hearing Aid Satisfaction: What Does Research from the Past 20 Years Say? *Trends in Amplification*, 7(4), 117–161. <https://doi.org/10.1177/108471380300700402>
131. World Health Organization. (2012). *WHOQOL - Measuring Quality of Life*. World Health Organization. Preuzeto 6.6.2024. s: <https://www.who.int/tools/whoqol>
132. World Health Organization. (2021). World report on hearing. World Health Organization.
133. Zafar, F., Basheer, H. M. U., Hassan, A., Zaib, W., i Waheed, T. (2021). The Impact of Hearing Aids on Quality of Life of Hearing Impaired Individuals. *Pakistan BioMedical Journal*, 3(2). <https://doi.org/10.52229/pbmj.v3i2.13>
134. Zatorre, R. J., i Salimpoor, V. N. (2013). From perception to pleasure: Music and its neural substrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110, 10430–10437. <https://doi.org/10.1073/pnas.1301228110>
135. Zhang, S. (2020). The Positive Influence of Music on the Human Brain. *Journal of Behavioral and Brain Science*, 10(01), 95–104. <https://doi.org/10.4236/jbbs.2020.101005>