

# Terapija poremećaja glasa kod djece

---

Ivanić, Ana

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:158:852278>

Rights / Prava: [In copyright](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2021-02-26**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
**Terapija poremećaja glasa kod djece**

Ana Ivanić

Zagreb, srpanj 2020.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
**Terapija poremećaja glasa kod djece**

Ana Ivanić

doc.dr.sc. Ana Bonetti

Zagreb, srpanj 2020.

### **Izjava o autorstvu rada**

Potvrđujem da sam osobno napisala rad *Terapija poremećaja glasa kod djece* 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.

Ana Ivanić

Zagreb, srpanj 2020.

## **Zahvala**

*Zahvaljujem svojoj mentorici doc.dr.sc. Ani Bonetti na strpljenju i svojoj pomoći tijekom pisanja ovog rada.*

*Zahvaljujem svima koji su mi na bilo koji način pomogli tijekom mog studiranja.*

*Zahvaljujem svojim roditeljima na podršci tijekom mog odrastanja i školovanja.*

*Najveća hvala dragom Bogu – za sve. Bez Njega ne možemo učiniti ništa (Iv 15,5).*

# TERAPIJA POREMEĆAJA GLASA KOD DJECE

Ana Ivanić

doc.dr.sc. Ana Bonetti

Logopedija

## Sažetak

Terapija poremećaja glasa uključuje primjenu različitih postupaka s ciljem uklanjanja ili ublažavanja odstupanja u kvaliteti, visini i/ili glasnoći glasa. Poremećaji glasa kod djece najčešće nastaju uslijed zlouporabe i/ili krive, obično hiperfunkcionalne uporabe glasa, a njihova posljedica nerijetko su i različite organske promjene na glasnicama, poput vokalnih nodula. Odabiru terapijskih postupaka prethodi multidimenzionalna i sveobuhvatna procjena glasa i utjecaja poremećaja glasa na kvalitetu djetetova života. Da bi se ista ostvarila, neophodna je suradnja logopeda i drugih stručnjaka, na primjer, liječnika obiteljske medicine, otorinolaringologa i psihologa. Bitna odrednica vokalne terapije u dječjoj populaciji jest i uključivanje roditelja, odgojitelja, učitelja te drugih važnih osoba u djetetovu životu. Nadalje, u terapiji poremećaja glasa kod djece važno je koristiti različite terapijske postupke, a njihov odabir ovisi o vrsti i težini djetetova poremećaja glasa te njegovim individualnim potrebama. Za uspješnu terapiju ključna je djetetova motivacija za promjenom vokalnog ponašanja, a istu je moguće poticati korištenjem materijala u skladu s djetetovim interesima i mogućnosti koje donosi razvoj novih tehnologija.

Cilj ovog rada jest dati pregled važnih odrednica terapije poremećaja glasa kod djece, osvrnuti se na razlike između indirektnih i direktnih terapijskih postupaka te predstaviti podatke o učinkovitosti njihove primjene u dječjoj populaciji. Svrha rada jest doprinijeti osvještavanju važnosti provođenja vokalne terapije kod djece predškolske i školske dobi.

**Ključne riječi:** poremećaji glasa, procjena glasa, terapija poremećaja glasa, djeca

# VOICE THERAPY FOR CHILDREN

Ana Ivanić

Ana Bonetti, PhD, Assistant Professor

Speech and Language Pathology

## **Abstract**

Voice therapy involves the use of various procedures in an attempt to eliminate or reduce deviations in voice quality, pitch and/or loudness. Voice disorders in children are usually caused by voice abuse and/or misuse, most commonly hyperfunctional use of the mechanism, frequently resulting in organic changes in the vocal folds, such as vocal nodules. Initial voice treatment selection is preceded by a multidimensional and comprehensive voice and quality of life assessment, which requires collaboration between speech-language pathologist and other professionals, e.g. primary care physician, otorhinolaryngologist, and psychologist. The involvement of parents, preschool teachers, elementary school teachers and other relevant persons in children's life is essential in the treatment of pediatric voice disorders. Furthermore, it is important to implement a variety of therapeutic procedures that are selected based on the type and severity of the child's voice disorder and his/her individual needs. For the treatment to be successful, it is necessary that the child is motivated to change his/her vocal behavior, which can be accomplished by the use of engaging materials and the advantages of modern technology.

The aim of this paper is to present relevant information pertaining to the provision of voice therapy in pediatric population, to outline the differences between indirect and direct therapy procedures, and to reveal data on the efficacy of voice treatment for pediatric voice disorders. The purpose of this review is to increase awareness of the importance of providing voice therapy services in preschool and school-age children.

**Key words:** voice disorders, voice assessment, voice therapy, children

# SADRŽAJ

I. UVOD .....	1
II. PROBLEMSKA PITANJA .....	3
III. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA .....	4
1. DJEČJI VOKALNI MEHANIZAM .....	4
1.1. Anatomske karakteristike .....	4
1.2. Akustičke i aerodinamičke karakteristike .....	5
2. POREMEĆAJI GLASA KOD DJECE .....	9
2.1. Etiologija .....	9
2.2. Simptomatologija .....	15
2.3. Procjena .....	15
2.3.1. Objektivna procjena .....	16
2.3.2. Subjektivna procjena .....	18
3. TERAPIJA POREMEĆAJA GLASA KOD DJECE .....	21
3.1. Posebnosti dječje populacije .....	21
3.2. Izrada plana terapije .....	23
3.2.1. Određivanje ciljeva terapije .....	23
3.2.2. Praćenje napretka u terapiji .....	24
3.3. Pristupi u terapiji .....	25
3.3.1. Indirektna vokalna terapija .....	27
a. Edukacija .....	27
b. Savjetovanje .....	28
3.3.2. Direktna vokalna terapija .....	28
a. Tehnike olakšavanja fonacije .....	29
b. Laringealna masaža .....	33
c. Rezonantna terapija ( <i>Resonant Voice Therapy</i> ) .....	34
c.1. Program <i>Adventures in Voice</i> .....	35
d. Vježbe vokalne funkcije ( <i>Vocal Function Exercises</i> ) .....	37
e. Tehnike kod paradoksalnoga gibanja glasnica .....	38
3.4. Učinkovitost terapije .....	40
IV. ZAKLJUČAK .....	45
V. LITERATURA .....	47



## I. UVOD

Razvoj vokalnog mehanizma odvija se u kontekstu čovjekova cjelokupnog razvoja, posebno je povezan s neurološkim razvojem te razvojem slušanja, jezika i govora, a prekid ili promjena njegova tijeka može se odraziti i na komunikacijski razvoj (Kelchner i sur., 2014). U razdoblju dojenčeta i ranog djetinjstva upravo djetetove vokalizacije imaju glavnu ulogu u procesu usvajanja i razvoja govornog jezika, a nerijetko otkrivaju i njegovo emocionalno stanje, raspoloženje i potrebe (Boone i McFarlane, 2000). Glas ima i svoju jezičnu funkciju, tako što „boji značenje onoga što govorimo“, što se može ostvariti različitim strategijama naglašavanja (na primjer, mijenjanje kvalitete, visine i/ili glasnoće glasa, grupiranje riječi u cjeline koje izgovaramo na jednom dahu) (Boone i McFarlane, 2000; str. 4-5).

Kada govorimo o terapiji poremećaja glasa kod djece, njezino provođenje zahtijeva poznavanje osobitosti razvoja dječjeg vokalnog mehanizma u anatomskom i fiziološkom smislu, ali i psihosocijalnog te akademskog razvoja djeteta, kao i mogućeg utjecaja istih na kvalitetu djetetova života (Connor i sur., 2008; de Alarcon, 2014; Ramig i Verdolini, 1998). Naime, istraživanja su pokazala kako poremećaj glasa može negativno utjecati na učinkovitost djetetove komunikacije, sliku o sebi te sudjelovanje u svakodnevnim obiteljskim i školskim aktivnostima (Connor i sur., 2008; Ramig i Verdolini, 1998).

U dječjoj su populaciji poremećaji glasa najčešće posljedica zlouporabe i/ili krive, obično hiperfunkcionalne uporabe glasa (Hooper, 2004; Tezcaner i sur., 2009; Trani i sur., 2007), što često dovodi i do različitih organskih promjena na glasnicama (na primjer, vokalnih nodula) (Martins i sur., 2013; Ricci-Maccarini i sur., 2013; Tezcaner i sur., 2009; Trani i sur., 2007). Iako pojedini autori smatraju da vokalna terapija kod djece predškolske i rane školske dobi nije potrebna (Sander, 1989), istraživanja pokazuju kako izostanak terapije poremećaja glasa u djetinjstvu nerijetko rezultira potrebom za njegovim rješavanjem u adolescenciji (De Bodt i sur., 2007). Također, budući da se utjecaju problema s glasom na ranije navedene razvojne domene često ne pridaje dovoljno pažnje, odgađanje u traženju određenog oblika podrške i/ili terapije nije rijetkost. Posljedica takvog postupanja može biti kronični poremećaj glasa (Connor i sur., 2008), a njegov utjecaj na kvalitetu djetetova života nije zanemariv.

Nadalje, u slučaju provođenja vokalne terapije, odabiru terapijskog pristupa prethodi multidimenzionalna i sveobuhvatna procjena glasa i utjecaja poremećaja glasa na kvalitetu života djeteta. Ona se ostvaruje primjenom različitih objektivnih i subjektivnih metoda te

suradničkim djelovanjem svih članova interdisciplinarnog tima, odnosno logopeda, liječnika obiteljske medicine, otorinolaringologa, pulmologa, gastroenterologa, neurologa, psihologa i drugih stručnjaka (Deal i sur., 1976; Kelchner i sur., 2014; Mathers-Schmidt, 2001; Rončević i Bolfan-Stošić, 2002; Stemple, 2019b, 2019c; Theis, 2010). Usto, u terapiju poremećaja glasa kod djece trebalo bi uključiti različite terapijske postupke ovisno o vrsti i težini djetetova poremećaja glasa te njegovim individualnim potrebama. Za ostvarivanje terapijskih ciljeva bitno je uključivanje roditelja, odgojitelja, učitelja i drugih važnih osoba u djetetovu životu, a posebno je važna djetetova motivacija za sudjelovanjem u terapiji. Na razinu djetetove motivacije moguće je djelovati korištenjem materijala u skladu s njegovim interesima i mogućnosti koje donosi razvoj novih tehnologija.

## **II. PROBLEMSKA PITANJA**

Cilj ovog rada jest dati pregled važnih odrednica terapije poremećaja glasa kod djece. U radu se opisuje dječji vokalni mehanizam s obzirom na anatomske i s njima povezane akustičke i aerodinamičke karakteristike. Daju se i podaci o prevalenciji i incidenciji poremećaja glasa kod djece predškolske i školske dobi te uvid u njihovu etiologiju i simptomatologiju. Nakon toga opisuju se sastavnice multidimenzionalne i sveobuhvatne procjene glasa te utjecaja poremećaja glasa na kvalitetu života djeteta. Raspravlja se i o posebnostima dječje populacije u odnosu na odrasle osobe, izradi plana terapije, odabiru terapijskih pristupa te njihovoj učinkovitosti.

### III. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA

#### 1. DJEČJI VOKALNI MEHANIZAM

##### 1.1. Anatomske karakteristike

Dječji vokalni mehanizam razlikuje se od vokalnog mehanizma odrasle osobe. Očita razlika odnosi se na njegovu veličinu. Naime, dječji je grkljan manji nego u odraslih, a s porastom kronološke dobi i sazrijevanjem mijenja se ne samo veličinom nego i strukturom (Hirano i sur., 1981; Maturro i sur., 2012; Sapienza i sur., 2004).

S obzirom na veličinu razvoj dječjega grkljana ubrzan je do treće godine života, nakon koje usporava (Gray i sur., 1996; prema Theis, 2010). Do početka puberteta nema značajne razlike u veličini grkljana između dječaka i djevojčica, a tijekom istog razdoblja razvoj je ponovno ubrzan, naročito kod dječaka, što je posebno uočljivo po promjeni fundamentalne frekvencije ( $F_0$ ) (Maddern i sur., 1991; prema Theis, 2010; Kelchner i sur., 2014; McAllister i Sjölander, 2013). Što se tiče duljine glasnica, kod novorođenčadi ona iznosi 2,5 do 3,0 milimetra dosežući u odrasloj dobi duljinu od 11 do 15 milimetara u prosječne ženske osobe, odnosno 17 do 21 milimetra u prosječne muške osobe (Hirano i sur., 1981). U usporedbi s odraslima dječji se grkljan nalazi u povišenom položaju (Kelchner i sur., 2014), što olakšava koordinaciju disanja i gutanja tijekom hranjenja (Gray i sur., 1996; prema Theis, 2010). Dodatnu zaštitu dišnog sustava omogućava grkljanski poklopac (*epiglottis*), elastična hrskavica koja se prilikom gutanja spušta onemogućavajući prolazak hrane i tekućine (Boone i McFarlane, 2000; Žirovčić Rajković, 2017). Grkljanski je poklopac kod djece uspravan i u izravnijem kontaktu s jezikom i mekim nepcem (Kelchner i sur., 2014; Sapienza i sur., 2004), a njegov oblik podsjeća na veliko slovo grčkog alfabeta omega ( $\Omega$ ) (Petkar i sur., 2007). Tijekom razvoja dječji se grkljan spušta, tako da njegova prstenasta hrskavica s razine četvrtog vratnog kralješka dolazi na razinu između šestog i sedmog vratnog kralješka, kao kod odraslih (Kelchner i sur., 2014; McAllister i Sjölander, 2013).

Također, sa sazrijevanjem dolazi i do promjena u strukturi vokalnog mehanizma. Osnovnu anatomsku strukturu grkljana čine (Fritsch i Kühnel, 2012; Kelchner i sur., 2014; Žirovčić Rajković, 2017): štitasta hrskavica (*cartilago thyroidea*), prstenasta hrskavica (*cartilago cricoidea*), vokalne hrskavice (*cartilagine arytenoideae*), grkljanski poklopac

(*cartilago epiglottica*), mišići grkljana (unutarnji i vanjski) i glasnice (*plicae vocales*). Sveze, zglobovi i membrane povezuju grkljanske hrskavice međusobno, kao i s jezičnom kosti (*os hyoideum*) te dušnikom (*trachea*) (Fritsch i Kühnel, 2012). Hrskavice dječjega grkljana mekše su nego kod odraslih (Kelchner i sur., 2014). Građa dječjih glasnica podrazumijeva veći udio hrskavične u odnosu na membranoznu strukturu (Hirano i sur., 1981; Sapienza i sur., 2004). Glasnična sveza (*ligamentum vocale*) nije razvijena u novorođenčadi; rana se ligamentozna struktura pojavljuje u dobi od 1 do 4 godine (Hirano i sur., 1981). U odrasloj dobi glasnice su karakteristične slojevite građe, koja uključuje vanjsku ovojniju glasnica (*epithelium*), tri sloja vezivnog tkiva (*lamina propria*; površinski, srednji i duboki sloj) i štitasto-glasnični mišić (Jetté i Thibeault, 2011). Usto, tijekom razvoja dolazi i do okoštavanja štitaste, prstenaste i vokalnih hrskavica (Fritsch i Kühnel, 2012; Kelchner i sur., 2014). Navedene se promjene odražavaju i na različite karakteristike glasa.

## 1.2. Akustičke i aerodinamičke karakteristike

Opisane posebnosti u strukturi dječjeg vokalnog mehanizma uvjetuju razlike u akustičkim i aerodinamičkim karakteristikama dječjega glasa (Andrews, 1999; prema Reynolds i sur., 2012). Normativne vrijednosti pojedinih akustičkih i aerodinamičkih mjera razlikuju se kod djece i odraslih.

**Akustičke mjere** koje se najčešće koriste su: fundamentalna frekvencija ( $F_0$ ), intenzitet ( $I_0$ ), varijacije u amplitudi titranja glasnica (*jitter*), varijacije u frekvenciji titranja glasnica (*shimmer*), omjer signala i šuma (*harmonics-to-noise ratio* - HNR) ili omjer šuma i signala (*noise-to-harmonics ratio* - NHR) (Campisi i sur., 2000; Lee i Son, 2005; Maturo i sur., 2012; Niedzielska, 2001; Tezcaner i sur., 2009).

Fundamentalna frekvencija ( $F_0$ ) akustička je mjera kojom se određuje brzina vibriranja glasnica, izražava se u hercima (Hz) ili broju titraja u sekundi, a subjektivno se doživljava kao visina tona; uz vrijednost  $F_0$  obično se određuje i maksimalni frekvencijski raspon (raspon od najniže do najviše tonske visine koju dijete može proizvesti) (Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005). Normativne vrijednosti  $F_0$  kod djece više su u odnosu na odrasle, gdje  $F_0$  odrasle ženske osobe iznosi 180-220 Hz, a odrasle muške osobe 100-150 Hz (Bolfan-Stošić, 1994). Sorenson (1989; prema Bonetti i Bolfan-Stošić, 2002) navodi kako  $F_0$  kod djevojčica iznosi 281 Hz, a kod dječaka 262 Hz. Maturo i sur. (2012) izvještavaju o prosječnoj vrijednosti  $F_0$

kod djevojčica u dobi od 4 do 18 godina od 247 Hz, a kod dječaka iste dobi od 209 Hz. Isti autori navode kako se statistički značajne promjene u  $F_0$  kod djevojčica događaju u dobi od 11 (prijelazno razdoblje) i 14 godina ( $F_0$  odrasle ženske osobe), a kod dječaka u dobi od 12 (prijelazno razdoblje) i 16 godina ( $F_0$  odrasle muške osobe). S porastom kronološke dobi dolazi do smanjenja vrijednosti  $F_0$ , kao posljedice porasta veličine dječjeg vokalnog trakta (Gray i sur., 1996; prema Theis, 2010; Maturó i sur., 2012).

Intenzitet ( $I_0$ ) predstavlja akustičku mjeru koja se subjektivno doživljava kao glasnoća, a izražava se u decibelima (dB); uz vrijednost  $I_0$  obično se određuje i maksimalni intenzitetski raspon (raspon od najnižeg do najvišeg intenziteta koji dijete može proizvesti) (Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005). Normativne vrijednosti prosječnog intenziteta kod djece kreću se u rasponu 45-65 dB (Boone i sur., 2005; prema Swigert, 2005).

Mjere perturbacije (fluktuacije) podrazumijevaju varijaciju titraja u akustičkom signalu, a uključuju mjere varijacije u frekvenciji (*jitter*) i amplitudi titranja glasnica (*shimmer*). Subjektivno se doživljavaju kao hrapavost glasa, ali ne upućuju nužno na prisutnost poremećaja glasa (Rončević i Bolfan-Stošić, 2002; Swigert, 2005), s time da se za utvrđivanje istog pouzdanijom mjerom smatra *jitter* (Horii, 1982; Wolfe i sur., 1995; prema Rončević i Bolfan-Stošić, 2002). Vrijednosti obje mjere mogu se izraziti u postocima (%), a *shimmer* se često izražava i u decibelima (dB). Normativne granične vrijednosti mjera perturbacije za odrasle primjenjuju se i kod djece budući da nisu pronađene statistički značajne razlike između te dvije populacije, a iznose 1,04% za *jitter* i 3,81% za *shimmer* (Maturó i sur., 2012). Prosječna vrijednost amplitudne fluktuacije u decibelima (dB) iznosi 0,04-0,21 dB (Bonetti i Bolfan-Stošić, 2002). Banik i sur. (2015) izvještavaju kako s porastom kronološke dobi (4-12 god.) dolazi do pada prosječne vrijednosti frekvencijske fluktuacije u postocima i do porasta prosječne vrijednosti amplitudne fluktuacije u postocima. Isti autori utvrdili su kako su prosječne vrijednosti navedenih mjera više u dječaka (*jitter* = 0,97%; *shimmer* = 1,02%) nego u djevojčica (*jitter* = 0,48%; *shimmer* = 0,15%).

Omjer signala i šuma (*harmonics-to-noise ratio* - HNR) predstavlja akustičku mjeru koja ukazuje na odnos između periodičnog (harmoničnog) i aperiodičnog (šumnog) dijela akustičkog signala, gdje viša vrijednost upućuje na bolju vokalnu funkciju (Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005). Omjer šuma i signala (*noise-to-harmonics ratio* - NHR) akustička je mjera koja podrazumijeva obrnuti odnos od upravo opisanog, odnosno mjera procjene prisutnosti šuma u akustičkom signalu (Campisi i sur., 2000). Povišene vrijednosti NHR-a

posljedica su vrtložnog protoka zraka u području vokalne pukotine tijekom fonacije, a upućuju na odstupanje glasa od urednog (Ferrand, 2000; prema Maturo i sur., 2012). Hartnick i Boseley (2008; prema Reynolds i sur., 2012) navode kako je prosječna vrijednost HNR-a niža kod djece (15,39 dB) u odnosu na odrasle (20 dB ili više). Rezultati istraživanja koje su proveli Banik i sur. (2015) pokazuju kako kod djece s porastom kronološke dobi (4-12 god.) dolazi do porasta prosječnih vrijednosti NHR-a, s time da su one nešto više u dječaka (0,13) nego u djevojčica (0,11). S druge strane, Maturo i sur. (2012) izvještavaju o izostanku značajnih razlika u vrijednostima NHR-a kod djece iz različitih dobnih skupina (4-18 god.) te u odnosu na normativnu graničnu vrijednost za odrasle osobe (0,19).

**Aerodinamičke mjere** ukazuju na odnos između disanja i fonacije. Najčešće mjere koje se koriste su: transglotički protok zraka, subglotički tlak zraka, maksimalno vrijeme fonacije te omjer s/z (ASHA, n.d.; Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005).

Transglotički ili laringealni protok zraka prosječni je volumen zraka koji prolazi kroz glotis u jedinici vremena (L/s ili mL/s); mjeri se određivanjem brzine protoka zraka kroz usnu šupljinu tijekom produljene fonacije vokala (ASHA, n.d.; Kelchner i sur., 2014).

Subglotički tlak zraka (cm H<sub>2</sub>O ili kPa) predstavlja tlak zraka u prostoru ispod razine glasnica do razine prve trahealne hrskavice (subglotički prostor); mjeri se određivanjem tlaka zraka u usnoj šupljini pri izgovoru bezvučnog okluziva /p/ (tijekom okluzije), unutar niza od tri do pet slogova (/pa-pa-pa.../ ili /pi-pi-pi.../) (ASHA, n.d.; Kelchner i sur., 2014). Budući da se mjera određuje indirektno (mjerenje se provodi u usnoj šupljini), uputno je koristiti naziv *procijenjeni subglotički tlak zraka* (Kelchner i sur., 2014).

Za procjenu kontrole disanja te aerodinamičkih i mioelastičnih sila grkljana tijekom fonacije nerijetko se koristi mjera maksimalnog vremena fonacije (*maximum phonation time - MPT*) u sekundama (s) (Colton i sur., 2010; Gelfer i Pazera, 2006; Speyer i sur., 2010; prema Tavares i sur., 2012). MPT je brza, objektivna i neinvazivna metoda, što je čini pogodnom za procjenu kod djece (Eckel i Boone, 1981; Speyer i sur., 2010; prema Tavares i sur., 2012; Kelchner i sur., 2014). MPT se sastoji u mjerenju maksimalnog trajanja produljene fonacije vokala /a/ nakon jednog udaha (maksimalne količine zraka), a pri njezinom određivanju može se koristiti *štoperica* ili neki od računalnih programa za akustičku analizu glasa i govora (Kelchner i sur., 2014). Radi osiguravanja valjanosti i pouzdanosti ove mjere preporučuje se provođenje najmanje triju ispitivanja, a također je važna i njezina primjena u kombinaciji s drugim mjerama za procjenu odnosa između disanja i fonacije (Kelchner i sur., 2014). Mjera

maksimalnog vremena fonacije povezana je s vitalnim kapacitetom pluća, dobi, tjelesnom masom i visinom te neuromišićnom kontrolom na razini grkljana (Tavares i sur., 2012). U svom istraživanju Tavares i sur. (2012) nisu pronašli statistički značajnu razliku u prosječnoj vrijednosti MPT-a s obzirom na spol. Kod djece u dobi od 4 do 6;11 godina prosječna vrijednost MPT-a iznosi 6,12 sekundi, u dobi od 7 do 9;11 godina 7,98 sekundi, a u dobi od 10 do 12 godina 9,14 sekundi (Tavares i sur., 2012).

MPT je moguće izraziti i kao maksimalno trajanje produljene fonacije frikativa (/s/ i /z/) u sekundama (s) nakon jednog udaha (Tavares i sur., 2012). Ta je mjera pokazatelj kontrole izdaha i napetosti mišića artikulatora (Bolfan-Stošić, 1995; prema Rončević i Bolfan-Stošić, 2002), gdje zadatak fonacije bezvučnog frikativa /s/ ukazuje na kontrolu respiratorne podrške (Tavares i sur., 2012), a zadatak fonacije zvučnog frikativa /z/ upućuje na stanje funkcije glotičkog zatvaranja (Eckel i Boone, 1981; prema Tavares i sur., 2012). U osoba sa zdravim glasnicama fonacija frikativa /z/ može biti nešto dulja od fonacije frikativa /s/ (Eckel i Boone, 1981; Tait i sur., 1980; prema Tavares i sur., 2012), no maksimalno vrijeme frikcije (/s/) trebalo bi biti jednako MPT vokala (Rončević i Bolfan-Stošić, 2002). Kraće vrijeme frikcije može biti posljedicom poremećaja na razini kontrole disanja, ali i poremećaja rezonancije (Bolfan-Stošić, 1996). Kod djece iz dobnih skupina 4-6;11, 7-9;11 i 10-12 godina prosječne vrijednosti maksimalnog vremena frikcije iznose: 5,84, 7,61 i 9,16 s za frikativ /s/ te 6,09, 8,02 i 9,26 s za frikativ /z/ (Tavares i sur., 2012).

Omjer maksimalnog vremena frikcije sa i bez vibriranja glasnica (omjer s/z) u sekundama (s) ukazuje na razinu glotalne učinkovitosti (Tavares i sur., 2012). U osoba bez laringealne patologije omjer s/z kreće se oko vrijednosti od 1,0 (Gelfer i Pazera, 2006; prema Tavares i sur., 2012; Kelchner i sur., 2014), gdje više vrijednosti omjera mogu upućivati na prisutnost laringealne lezije (Eckel i Boone, 1981; Gelfer i Pazera, 2006; Sorensen i Parker, 1992; prema Tavares i sur., 2012), a niže vrijednosti na pretjeranu kontrakciju glasnica tijekom fonacije (Speyer i sur., 2010; prema Tavares i sur., 2012). Pri određivanju omjera s/z također se preporučuje provođenje barem triju ispitivanja i primjena u kombinaciji s drugim mjerama za procjenu odnosa između disanja i fonacije (Kelchner i sur., 2014). Tavares i sur. (2012) otkrili su kako kod djece iz ranije navedenih dobnih skupina (4-6;11, 7-9;11, 10-12 god.) prosječne vrijednosti omjera s/z iznose: 0,96, 0,97 i 1,00.



## 2. POREMEĆAJI GLASA KOD DJECE

**Poremećaj glasa** podrazumijeva obilježja visine, glasnoće i/ili kvalitete glasa koja su neprimjerena s obzirom na dob, spol, kulturu i/ili geografski položaj pojedinca (Aronson i Bless, 2009; Boone i sur., 2010; prema ASHA, n.d.; Lee i sur., 2004). Bolfan-Stošić (1994) opisuje glasovne smetnje kao „ono što smanjuje učinak komunikacije i čini glas manje ugodnim“ (str. 147). No, prisutnost poremećaja glasa ne ovisi samo o tome doživljavaju li druge osobe pojedinčev glas odstupajućim - dovoljna je zabrinutost pojedinca zbog njegovih obilježja i posljedične nemogućnosti ispunjavanja vlastitih dnevnih potreba (ASHA, 1993; Colton i Casper, 1996; Stemple i sur., 2010; Verdolini i Ramig, 2001; prema ASHA, n.d.). Poremećaji glasa očituju se na kontinuumu od blage promuklosti do potpunog gubitka glasa (Ramig i Verdolini, 1998).

Prevalencija poremećaja glasa kod djece kreće se u rasponu 1,4-6,0% (Black i sur., 2015; prema ASHA, n.d.; Carding i sur., 2006; Duff i sur., 2004). Rezultati istraživanja koje su proveli Carding i sur. (2006) pokazuju kako prevalencija disfonija u djetinjstvu procijenjena od strane kliničara iznosi 6%, a od strane roditelja 11,6%. Duff i sur. (2004) izvještavaju o prevalenciji poremećaja glasa u djece predškolske dobi od 3,9%.

Incidencija poremećaja glasa u dječjoj populaciji podrazumijeva raspon 6-23% (Maddern i sur., 1991; prema Theis, 2010). Istraživanja ukazuju na veću incidenciju poremećaja glasa u dječaka (7,5%) u odnosu na djevojčice (4,6%) (Blumin i sur., 2008; prema Maturo i sur. 2012; Carding i sur., 2006). Kiliç i sur. (2004) izvještavaju kako je u školskoj dobi omjer dječaka i djevojčica s vokalnim nodulima gotovo 2:1 (M = 21,6%; Ž = 11,7%). Bolfan-Stošić (1996) izvještava o 7,1% djece predškolske dobi s poremećajima glasa.

### 2.1. Etiologija

Poremećaje glasa moguće je podijeliti u nekoliko skupina s obzirom na njihov uzrok. Različiti autori donose različite **etiološke klasifikacije**. Boone i McFarlane (2000) razlikuju organske, neurološke i funkcionalne poremećaje glasa. Swigert (2005) prepoznaje sljedeće skupine mogućih uzroka: (1.) zlouporaba ili kriva uporaba glasa; (2.) bolesti i stanja povezana s poremećajima glasa; (3.) kongenitalni poremećaji povezani s poremećajima glasa. Nadalje, različiti psihološki čimbenici (na primjer, stres, anksioznost, depresija, poremećaj ličnosti,

konverzivni poremećaj) također mogu biti u pozadini poremećaja glasa; međutim, njegovom razvoju nerijetko pridonosi više etioloških čimbenika (Ramig i Verdolini, 1998).

Dva su načina uporabe vokalnog mehanizma uslijed kojih može doći do poremećaja glasa: **zlouporaba i kriva uporaba glasa**. Potonja se obično očituje u vidu hiperfunkcionalne uporabe glasa i zajedno s različitim načinima zlouporabe vokalnog mehanizma predstavlja najčešći uzrok poremećaja glasa kod djece (Hooper, 2004; Tezcaner i sur., 2009; Trani i sur., 2007). Zlouporaba glasa može biti akutne ili kronične prirode, a podrazumijeva: vikanje; vrištanje; kašljanje; pročišćavanje grla; glasno govorenje, smijanje, plakanje i navijanje; govorenje u bučnom okruženju; prekomjerno govorenje; šaptanje; oponašanje neobičnih zvukova (na primjer, oponašanje glasanja životinja ili zvuka motora tijekom igre) (Kelchner i sur., 2014; Stemple, 2019a; Swigert, 2005; Van Houtte i sur., 2009) i druga štetna vokalna ponašanja. U pozadini oštećenja vokalnog mehanizma uslijed kašljanja i/ili pročišćavanja grla jest snažno udaranje glasnica jedne o drugu, što često dovodi do sekundarnih organskih promjena na glasnicama (na primjer, vokalnih nodula) (Martins i sur., 2013; Stemple, 2019a; Trani i sur., 2007).

Hiperfunkcionalni poremećaj glasa, poznat i kao *muscle tension dysphonia* (MTD), podrazumijeva pretjeranu mišićnu napetost na jednoj, dvije ili svim funkcionalnim razinama uključenima u proizvodnju glasa, odnosno na razini disanja, fonacije i/ili rezonancije, a može se očitovati kao primarna ili sekundarna vokalna hiperfunkcija (Boone i McFarlane, 2000; Lee i Son, 2005; Roy, 2019b; Stemple, 2019a; Van Houtte i sur., 2011).

Primarna vokalna hiperfunkcija ne može se objasniti određenim strukturalnim ili neurološkim uzrokom, ali može doprinijeti razvoju sekundarnih organskih promjena na glasnicama (na primjer, vokalnih nodula, polipa, edema) te funkcionalnim poremećajima glasa (na primjer, funkcionalnoj disfoniji, vokalnom zamoru, afoniji) (Roy, 2019b; Stemple, 2019a; Swigert, 2005).

Sekundarna vokalna hiperfunkcija posljedica je organskih promjena na glasnicama (na primjer, nakon rješavanja laringitisa uslijed infekcije gornjih dišnih puteva), a shvaća se kompenzacijskim mehanizmom kod kojega uz snažniju kontrakciju laringealne muskulature (unutarnjih i vanjskih mišića grkljana) dolazi i do kontrakcije paralaringealne muskulature (mišića konstriktora ždrijela i dubokog sloja vratnih mišića) (Roy, 2019b; Stemple, 2019a; Swigert, 2005). Sekundarni MTD prate povećani vokalni napor, smanjena vokalna izdržljivost, bol tijekom govorenja te posljedično pogoršanje kvalitete glasa (Stemple, 2019a).

Mehanizmi u pozadini vokalne hiperfunkcije mogu se razlikovati i s obzirom na (ne)potpunost priljublivanja glasnica prilikom fonacije, odnosno mogu se očitovati u vidu aducirane ili neaducirane vokalne hiperfunkcije (Hillman i sur., 1989; prema Swigert, 2005; van Leer i Connor, 2015). Aducirana vokalna hiperfunkcija uključuje snažno sudaranje glasnica čitavom dužinom tijekom fonacije. Glas je promukao i napet, a u slučaju ozljede postaje i šuman jer kod nepotpunog zatvaranja glasnica dio zračne struje bježi kroz vokalnu pukotinu. Često se može uočiti i pretjerana mišićna napetost vratne muskulature (podjezičnih mišića). S druge strane, kod neaducirane vokalne hiperfunkcije posljedica povećane mišićne napetosti jest nepotpuno približavanje glasnica, što dovodi do gubitka dijela zračne struje, tako da govorenje često umara. Glas je slab i šuman tijekom fonacije, a uredne kvalitete prilikom kašljanja i smijanja (Hillman i sur., 1989; prema Swigert, 2005).

Pretjerana mišićna napetost može se ostvariti na razini respiratornog sustava. Klavikularno disanje, uočljivo po tipičnom podizanju ramena, podrazumijeva plitko, prsno disanje, koje ne osigurava dobru respiratornu podršku. Osim toga, govorenje može započeti neuzimanjem zraka na početku ili između dijelova iskaza, a nerijetko se nastavlja i na kraju daha, što rezultira pretjeranom napetosti mišića grkljana; kod takvog disanja glas je šuman i niskog intenziteta (Swigert, 2005).

Kriva uporaba glasa na fonacijskoj razini očituje se u vidu neprimjerene visine glasa, glasnoće, početka fonacije ili kao interakcija svih triju aspekata (na primjer, kod povišenja tona glasa obično se povećava i njegova glasnoća, a kod smanjenja glasnoće glasa početak fonacije često je šuman) (ASHA, n.d.; Kelchner i sur., 2014; Lee i sur., 2004; Stemple, 2005; Swigert, 2005).

Visina glasa može biti previsoka ili preniska, a uslijed hiperfunkcionalne uporabe glasa može doći i do prekida visine glasa (ASHA, n.d.; Lee i Son, 2005; Lee i sur., 2004; Swigert, 2005). Previsoki glas u mnogim slučajevima odražava povišeni položaj grkljana i posljedičnu pretjeranu mišićnu napetost. Preniski glas može biti posljedica neke organske promjene na glasnicama (na primjer, vokalnih nodula), gdje je niži glas rezultat povećane mase glasnica. Pad visine glasa na kraju iskaza može proizvesti tzv. *glottal fry*, koji podrazumijeva najniži registar glasa, a zvukom podsjeća na škripu vrata (Boone i sur., 2005; prema Swigert, 2005; ASHA, n.d.; Boone i McFarlane, 2000; Lee i sur., 2004). Stemple i sur. (2000; prema Swigert, 2005) uzrocima odstupajuće visine glasa smatraju: preglasno govorenje, umor (na primjer,

preniski glas zbog loše respiratorne podrške) i emocionalne probleme (na primjer, depresija često povezana s pre niskim glasom).

Glasnoća glasa također može biti previsoka ili preniska, a u oba slučaja može odražavati izostanak primjerene respiratorne podrške (ASHA, n.d.; Lee i sur., 2004; Van Houtte i sur., 2011). Kod djece koja pribjegavaju zlouporabi glasa česta je pojava glasno govorenje, što napetost mišića grkljana čini pretjeranom (Lee i Son, 2005; Van Houtte i sur., 2011).

Početak fonacije koji odstupa od primjerenog (mekog početka fonacije), može biti šuman ili se ispoljiti u vidu tvrde glotalne atake glasa (ASHA, n.d.; Lee i sur., 2004; Stemple, 2005; Swigert, 2005). Tvrda glotalna ataka, kao češća od navedenih odstupajućih pojava, uključuje snažno sudaranje glasnica praćeno eksplozivnim oslobađanjem zraka pri otvaranju glotisa na početku fonacije, a može se ostvariti na početku prve ili svake riječi u iskazu. Kod šumnog početka fonacije zrak bježi kroz glotis prije potpune adukcije glasnica, što uključuje njihovu povećanu napetost.

Rezonancija se u kontekstu govorno-glasovne proizvodnje odnosi na boju glasa, kao posljedicu promjene oblika vokalnog trakta (Kelchner i sur., 2014). Naime, prolaskom zraka iz pluća kroz glasnice nastaje zvuk koji se modificira (pojačava ili prigušuje) u rezonantnim šupljinama (ždrijelu, usnoj i/ili nosnoj šupljini) s obzirom na položaj artikulatora u usnoj šupljini (Kelchner i sur., 2014). Na razini rezonancije kriva uporaba glasa može se ostvariti u obliku hipernazalnosti, hiponazalnosti ili neodgovarajućeg usmjeravanja laringalnog tona (ASHA, n.d.; Lee i sur., 2004; Stemple, 2019b; Swigert, 2005). Hipernazalnost može biti posljedica velofaringealne insuficijencije (neispravnog kretanja i zatvaranja mekog nepca), nadomjesne hiperfunkcionalne uporabe glasa ili nedostatka ravnoteže između oralne i nazalne rezonancije (Lee i sur., 2004; Stemple, 2019b; Swigert, 2005). U pozadini hipernazalnosti ipak je najčešće određen strukturalni problem (na primjer, rascjep nepca). Usto, određena hipernazalnost može zaostati i nakon kirurškog odstranjivanja tonzila i/ili adenoida, kao posljedica novonastale strukturalne promjene: prekratko meko nepce, koje ne može dotaknuti stražnji zid ždrijela, ili meko nepce odgovarajuće dužine, ali ga dijete mora naučiti pomicati za doticanje stražnjeg faringealnog zida (Swigert, 2005).

Nadalje, rezonancija ovisi i o položaju jezika u usnoj šupljini. Ukoliko dijete vrh jezika postavlja previše naprijed i visoko u usnoj šupljini (u blizini prednjeg nadzubnog grebena), njegov je glas visok i piskav (Swigert, 2005). Ako dijete jezik zadržava u stražnjem dijelu usne šupljine, a laringalni ton ne usmjerava u nosni dio ždrijela i prednji dio usne šupljine,

nego ga zadržava u grlu, može nastati tzv. *cul-de-sac* rezonancija, česta kod gluhe djece, kod koje je glas nizak i hrapav (ASHA, n.d.; Stemple, 2019b; Swigert, 2005).

Konačno, hiperfunkcionalna uporaba vokalnog mehanizma nerijetko uključuje uporabu nepoželjnih obrazaca glasovne proizvodnje na više funkcionalnih razina. Sveukupni učinak interakcije različitih čimbenika može se ispoljiti u vidu poremećaja glasa (Lee i Son, 2005; Van Houtte i sur., 2011).

Uslijed zlouporabe i/ili krive uporabe glasa može doći i do organskih promjena na glasnicama, u vidu nateknuća glasnica (traumatski laringitis), zadebljanja glasnica, vokalnih nodula, polipa te kontaktnog ulkusa ili granuloma (Martins i sur., 2012; Martins i sur., 2013; Nakagawa i sur., 2012; Ramig i Verdolini, 1998).

**Bolesti i stanja** povezana s poremećajima glasa uključuju: infekcije gornjih dišnih puteva, upalu sinusa, kronične respiratorne bolesti (astmu), alergije, gastroezofagealnu refluksnu bolest (GERB), laringo-faringealni refluks (LPR), povećane tonzile i/ili adenoidne, intubaciju prilikom operacija te operacije rascjepa nepca. Organske promjene u vokalnom mehanizmu koje mogu nastati kao posljedica različitih bolesti i stanja povezanih s poremećajima glasa su: virusni ili bakterijski laringitis, zadebljanje glasnica, kontaktni ulkus ili granulom, kongenitalne i stečene ciste glasnica, kongenitalne laringealne membrane, papilomi (juvenilni papilomi glasnica), sulcus vocalis te paraliza glasnica (de Alarcon, 2014; Martins i sur., 2012; Martins i sur., 2013; Nakagawa i sur., 2012; Ramig i Verdolini, 1998; Swigert, 2005; Žirovčić Rajković, 2017).

**Paradoksalno gibanje glasnica** (PGG), u stranoj literaturi poznato kao *Paradoxical Vocal Cord Motion* (PVCM), *Paradoxical Vocal Fold Dysfunction* (PVFD), *Paradoxical Vocal Fold Motion* (PVFM) te *Vocal Cord Dysfunction* (VCD) (Ibrahim i sur., 2007; Kelchner i sur., 2014; Mathers-Schmidt, 2001; Ramig i Verdolini, 1998; Sandage, 2019; Warnes i Allen, 2005), predstavlja „složeni, heterogeni poremećaj s obzirom na vlastitu etiologiju i ekspresiju“ (Mathers-Schmidt, 2001; str. 112). PGG nije poremećaj glasa, ali jedan od njegovih simptoma može biti promuklost. Najčešće se javlja između 10. i 40. godine života, u odraslih je 4-41 puta češći u žena nego u muškaraca, a u dječjoj populaciji 1,3-3 puta češći u djevojčica nego u dječaka (Kuppersmith i sur., 1993; Lacy i McManis, 1994; Newman i sur., 1995; prema Mathers-Schmidt, 2001).

U trenutku napadaja kod PGG-a dolazi do snažne adukcije prednje dvije trećine glasnica tijekom udisanja (ponekad i tijekom izdisanja); tada se u stražnjem dijelu glotisa može uočiti

mali otvor u obliku dijamanta, a glotis tako poprima oblik slova Y (Ibrahim i sur., 2007; Mathers-Schmidt, 2001). Kod PPG-a može doći i do adukcije ventrikularnih nabora (tzv. lažnih glasnica) (Mathers-Schmidt, 2001). Upravo vizualizacija grkljana tijekom napadaja predstavlja zlatni standard u dijagnostici PGG-a (Ibrahim i sur., 2007).

Simptomi PGG-a mogu uključivati: otežano (u)disanje, stridor (čujno disanje prilikom udisanja), piskanje u prsima (prilikom izdisanja), napetost u grlu ili prsima, kratkoću daha, osjećaj gušenja, teškoće gutanja te promuklost (Ibrahim i sur., 2007; Kelchner i sur., 2014; Mathers-Schmidt, 2001; Sandage, 2019; Warnes i Allen, 2005).

Pokušaji objašnjenja etiološke podloge PGG-a, koja još uvijek nije poznata, uključuju različite neurološke, psihološke i strukturalne poremećaje. Zbog visoke učestalosti kod PGG-a mogućim uzročnim čimbenikom postavlja se GERB (Powell i sur., 2000), gdje kiselina iz želuca može doći u gornje dišne puteve i poprskati glasnice izazivajući pritom zaštitno refleksno zatvaranje glotisa. Osim GERB-a okidači PGG-a mogu biti i tjelovježba, ekstremne temperature, upala sluznice nosa i paranazalnih šupljina, slijevanje sekreta niz ždrijelo iz gornjih dišnih puteva (tzv. postnazalni drip), alergeni i druga sredstva koja nadražuju dišni put te emocionalni stres (Mathers-Schmidt, 2001; Sandage, 2019).

Epizodična manifestacija PGG-a i prisutnost ranije navedenih respiratornih simptoma nerijetko dovode do njegovog pogrešnog dijagnosticiranja kao astme rezistentne na terapiju ili astme izazvane vježbanjem (*exercise-induced asthma* - EIA) (Christopher i sur., 1983; prema Swigert, 2005; Ibrahim i sur., 2007; Mathers-Schmidt, 2001). Diferencijalna dijagnostika PGG-a i astme izazvane vježbanjem podrazumijeva: iznenadnu pojavu simptoma kod PGG-a unutar nekoliko minuta od početka vježbanja i njihovo relativno brzo nestajanje te razvoj simptoma kod astme izazvane vježbanjem unutar 5-10 minuta nakon početka vježbanja i njihovo nestajanje za 15-30 minuta (Interiano i Guntupalli, 1996; Landwehr i sur., 1996; Storms, 1999; prema Mathers-Schmidt, 2001). PGG se razlikuje od astme i s obzirom na trenutak u kojem dolazi do neprimjerene adukcije glasnica (PGG: tijekom udisanja i/ili izdisanja; astma: tijekom izdisanja) (Mathers-Schmidt, 2001). Ipak, u nekim se slučajevima (40-60%) PGG i astma pojavljuju zajedno (Sandage, 2019).

**Kongenitalni poremećaji** povezani s poremećajima glasa uključuju cerebralnu paralizu, rascjep nepca, gluhoću te Downov sindrom (Kelchner i sur., 2014; Lee i sur., 2004; Ramig i Verdolini, 1998; Swigert, 2005).

## 2.2. Simptomatologija

Kod različitih poremećaja glasa prisutni su i različiti **auditivno-perceptivni simptomi**. Neki od simptoma disfonija koje navodi ASHA (n.d.) su: hrapavost, šumnost, slabost, napetost, visina glasa koja odstupa od uredne (previsoka, preniska, prekidi, smanjeni raspon), glasnoća glasa koja odstupa od uredne (previsoka, preniska, nestabilna, smanjeni raspon), rezonancija koja odstupa od uredne (hipernazalnost, hiponazalnost, *cul-de-sac* rezonancija), afonija (potpuni gubitak glasa), prekidi fonacije, škripava, piskava te drhtava kvaliteta glasa.

Osim upravo opisanih auditivno-perceptivnih simptoma na probleme s glasom mogu upućivati i drugi simptomi. Kronični kašalj i pročišćavanje grla dva su učestala simptoma poremećaja glasa, koja se nerijetko opravdavaju osjećajem stranog tijela u grlu (na primjer, kod vokalnih nodula) (de Alarcon, 2014; Swigert, 2005). Pretjerana napetost ili bol u grlu ili grkljanu tijekom fonacije, smanjena vokalna izdržljivost ili vokalni zamor pri dugotrajnijoj uporabi glasa, promjena u gutanju, otežano disanje, promjenjiva kvaliteta glasa tijekom dana ili govorenja, psihološke teškoće ili trauma, poteškoće u razumijevanju djeteta od strane učitelja ili vršnjaka te promjena u socijalnim interakcijama i/ili sudjelovanju u školi također mogu upućivati na neki od poremećaja glasa (ASHA, n.d.; de Alarcon, 2014).

## 2.3. Procjena

Procjena započinje uzimanjem anamnestičkih i drugih relevantnih podataka o djetetu i njegovoj obitelji. Oni se obično prikupljaju od roditelja/skrbnika, a uključuju podatke o: početku i tijeku problema s glasom, bolestima i stanjima povezanim s poremećajima glasa, uzimanju lijekova, kirurškim zahvatima u relevantnom području, stanju sluha, mogućim psihosocijalnim i akademskim teškoćama, izvannastavnim aktivnostima, životnim navikama vezanim za uporabu glasa te prehrani (Connor i sur., 2008; Kelchner i sur., 2014; Ramig i Verdolini, 1998; Stemple, 2019b; Swigert, 2005). Procjena obuhvaća i opažanje djetetova vokalnog ponašanja, određivanje mjere u kojoj dijete može promijeniti svoj glas, utvrđivanje prisutnosti i razine djetetove motivacije za promjenom glasa te utjecaja poremećaja glasa na kvalitetu života djeteta i njegovo sudjelovanje u školi, kod kuće, u igri i drugim aktivnostima (Boseley i sur., 2006; Hartnick, 2002; Ricci-Maccarini i sur., 2013; Ricci-Maccarini i sur., 2016; Stemple, 2019b; Zur i sur., 2007).

Procjena poremećaja glasa trebala bi biti multidimenzionalna i sveobuhvatna, odnosno uključivati različite vidove objektivne i subjektivne procjene glasa (Ricci-Maccarini i sur., 2013; Stemple, 2019b; Theis, 2010). Međutim, Ricci-Maccarini i sur. (2013) ističu kako takva procjena glasa još uvijek nije standard u području dječjih disfonija.

### 2.3.1. Objektivna procjena

Objektivna procjena glasa zahtijeva suradnju stručnjaka različitih profila. Naime, osim logopeda interdisciplinarni tim stručnjaka u području poremećaja glasa mogu činiti i liječnik opće/obiteljske medicine, otorinolaringolog (nerijetko subspecijalist fonijatrije), alergolog, pulmolog, gastroenterolog, endokrinolog, neurolog, psihijatar, psiholog i drugi stručnjaci (ASHA, n.d.; Deal i sur., 1976; Kelchner i sur., 2014; Mathers-Schmidt, 2001; Niedzielska, 2001; Rončević i Bolfan-Stošić, 2002; Stemple, 2019b, 2019c; Theis, 2010). Pregled liječnika odgovarajuće specijalizacije neophodan je kako bi se prikupile važne informacije o anatomiji i fiziologiji sustava koji sudjeluju u proizvodnji glasa, što je bitan preduvjet za planiranje i provođenje primjerenog oblika terapije (Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005). Objektivna procjena uključuje procjenu akustičkih i aerodinamičkih karakteristika glasa te vizualizaciju relevantnih struktura i njihovih funkcija.

**Akustičke mjere** koje se najčešće koriste su: fundamentalna frekvencija ( $F_0$ ), intenzitet ( $I_0$ ), varijacije u frekvenciji titranja glasnica (*jitter*), varijacije u amplitudi titranja glasnica (*shimmer*), omjer signala i šuma (*harmonics-to-noise ratio* - HNR), odnosno omjer šuma i signala (*noise-to-harmonics ratio* - NHR) (Campisi i sur., 2000; Lee i Son, 2005; Maturro i sur., 2012; Niedzielska, 2001; Tezcaner i sur., 2009). Za mjerenje  $F_0$  i  $I_0$  kao uzorci uzimaju se produljena fonacija vokala i kontinuirani govor, a kod mjera frekvencijskih i amplitudnih fluktuacija uzima se produljena fonacija vokala (Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005).

Računalni programi koji se često koriste za akustičku analizu glasa uključuju *Multi-Dimensional Voice Program* (MDVP) i program *Praat* (Campisi i sur., 2000; Tezcaner i sur., 2009; Reynolds i sur., 2012). MDVP omogućava analizu sljedećih akustičkih parametara glasa: fundamentalne frekvencije, intenziteta, frekvencijskih i amplitudnih fluktuacija, omjera šuma i signala (Campisi i sur., 2000; Tezcaner i sur., 2009). Koristeći *Acoustic Voice Quality Index* (AVQI), računalnu aplikaciju programa *Praat*, može se izračunati jakost disfonije (Reynolds i sur., 2012). AVQI omogućava analizu šest akustičkih



parametara glasa na temelju istovremene analize produljene fonacije vokala (/a/; 3 sekunde) i kontinuiranog govora (dvije rečenice) (Maryn i sur., 2010; prema Reynolds i sur., 2012).

Što se tiče razlike između djece sa i bez poremećaja glasa, Campisi i sur. (2000) su pronašli statistički značajne razlike između djece s vokalnim nodulima i djece bez poremećaja glasa u dobi 7-9 i 10-12 godina u mjerama varijacije u frekvenciji. Rončević i Bolfan-Stošić (2002) utvrdile su kako se skupina djece s poremećajima glasa statistički značajno razlikuje od djece bez poremećaja glasa na varijablama jitter (%) i shimmer (dB). Lee i Son (2005) otkrivaju višu prosječnu vrijednost NHR-a u djece s MTD-om (0,27%).

**Aerodinamičke mjere** koje se najčešće koriste su: transglotički protok zraka (prosječna brzina i volumen), subglotički tlak zraka, maksimalno vrijeme fonacije (*maximum phonation time* - MPT) i frikcije (/s/ i /z/) te omjer maksimalnog vremena frikcije u prisutnosti i odsutnosti vibriranja glasnica (omjer s/z) (ASHA, n.d.; Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005; Tavares i sur., 2012). Način njihovog mjerenja opisan je ranije u tekstu.

Kod djece s poremećajima glasa zabilježeni su slabiji rezultati u odnosu na kontrolnu skupinu na zadacima maksimalnog vremena fonacije (/a/) i frikcije (/s/) (Bolfan-Stošić, 1996; Rončević i Bolfan-Stošić, 2002).

**Endoskopski pregled** omogućava vizualizaciju relevantnih struktura (gornjih dišnih puteva, grkljana i glasnica te mekog nepca) i njihovih funkcija koristeći rigidni (transoralno) ili fleksibilni endoskop (transnazalno) uz mirno ili stroboskopsko svjetlo (Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005; Tezcaner i sur., 2009; Theis, 2010). Videolaringostroboskopija (VLS) omogućava uvid u vibriranje glasnica (mukozni val, amplitudu vibracija, glotalno zatvaranje, periodičnost, simetriju) i moguću uključenost supraglotičkih struktura tijekom fonacije te predstavlja zlatni standard u dijagnostici poremećaja glasa (Behrman, 2003; prema Hooper, 2004; Kelchner i sur., 2014; Martins i sur., 2012; Stemple, 2019b).

Objektivna procjena glasa uključuje i primjenu metoda **elektroglotografije** (EGG) i **elektromiografije** (EMG) (ASHA, 2004; Boone i McFarlane, 2000; Ramig i Verdolini, 1998; Van Houtte i sur., 2011).

### 2.3.2. Subjektivna procjena

Subjektivna procjena glasa obuhvaća perceptivnu procjenu glasa, samoprocjenu glasa i samoprocjenu utjecaja poremećaja glasa na kvalitetu života djeteta. **Perceptivna procjena glasa** podrazumijeva procjenu svih funkcionalnih razina uključenih u proizvodnju glasa (disanje, fonacija i rezonancija), u zadacima brojanja, recitiranja abecede, čitanja i spontanog govora (Swigert, 2005). Na razini disanja kliničar opaža diše li dijete klavikularno, uzima li zrak na odgovarajućim mjestima u iskazu ili govori na kraju daha, je li prisutan stridor i slično. Na fonacijskoj razini subjektivno se mogu procijeniti visina, glasnoća i početak fonacije te kvaliteta glasa. Subjektivna procjena visine uključuje opažanje djetetova glasa s obzirom na to odgovara li njegovoj dobi, spolu i fizičkim karakteristikama (ASHA, n.d.; Lee i sur., 2004). Kada se glasnoća procjenjuje subjektivno, gleda se je li dijete jako glasno u odnosu na svoje vršnjake, je li glasnoća neprimjerena u određenim situacijama, može li kontrolirati glasnoću na zahtjev (Lee i sur., 2004; Swigert, 2005) i slično. Kod početka fonacije opaža se je li on šuman ili je prisutna tvrda glotalna ataka glasa (ASHA, n.d.; Lee i sur., 2004; Stemple, 2005). Kvaliteta glasa procjenjuje se pomoću različitih auditivno-perceptivnih ljestvica, od kojih neke uključuju i procjenu specifičnih odstupanja u kvaliteti glasa (na primjer, prekidi visine ili fonacije, afonija, diplofonija i *glottal fry*). Najčešće se koristi ljestvica GRBASI, kod koje slovo G označava opći stupanj promuklosti (*grade*), slovo R hrapavost (*roughness*), slovo B šumnost (*breathiness*), slovo A slabost (*asthenia*), slovo S napetost (strain), a slovo I nestabilnost glasa (*instability*) (Bonetti, 2011; Martins i sur., 2013; Nemr i sur., 2012). Za opis jakosti odstupanja glasa navedenim se parametrima dodjeljuju ocjene 0-3 (0-uredno; 1-bлаго; 2-umjereno; 3-jako) ili se ista označava na liniji duljine 100 mm (vizualno-analogna ljestvica; nepostojanje odstupanja - jako odstupanje). Osim upravo opisane ljestvice može se koristiti i *Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice* (CAPE-V), kojim se na liniji duljine 100 mm (vizualno-analogna ljestvica) procjenjuju sljedeći parametri: opća jakost poremećaja, hrapavost, šumnost, napetost, visina i glasnoća (ASHA, 2009; Bonetti, 2011; Nemr i sur., 2012). CAPE-V omogućava i procjenu dvaju prethodno neodređenih parametara, te bilježenje obilježja rezonancije i dodatnih obilježja (na primjer, slabost glasa, afonija, diplofonija, *glottal fry*, *falsest* i dr.) (ASHA, 2009; Nemr i sur., 2012).

U istraživanju Lee i Son (2005) glas djece s MTD-om procijenjen je izuzetno promuklim (G3) i napetim (S3) te različite razine šumnosti (B1-B3); kod pojedine su djece uočena odstupanja u visini glasa (previsoka ili preniska, prekidi, diplofonija), prekidi fonacije

i afonija. Rončević i Bolfan-Stošić (2002) izvještavaju kako se djeca s poremećajima glasa od djece bez takvih teškoća razlikuju s obzirom na sljedeća odstupanja u kvaliteti glasa: promuklost, hrapavost, šumnost i napetost; razlika je utvrđena i u mekom početku fonacije.

Razina rezonancije podrazumijeva utvrđivanje prisutnosti hiper- ili hiponazalnosti (na primjer, izgovaranjem nazalnih u odnosu na nenazalne glasove, stiskanjem nosa pri govorenju i slično) te načina usmjeravanja laringealnog tona (ASHA, n.d.; Lee i sur., 2004; Stemple, 2019b; Swigert, 2005). Interpretaciji mjera rezonancije valja pristupiti s oprezom budući da su neki poremećaji rezonancije uzrokovani strukturalnim ili fiziološkim oštećenjima (na primjer, rascjepom nepca, velofaringealnom insuficijencijom ili velofaringealnom inkompetencijom), što zahtijeva instrumentalnu procjenu (Stemple, 2019b; Swigert, 2005).

**Samoprocjena glasa** i utjecaja poremećaja glasa na kvalitetu života djeteta provodi se pomoću različitih upitnika samoprocjene, koji su nastali prilagodbom upitnika namijenjenih odrasloj populaciji. Neke od upitnika ispunjavaju roditelji, a neke djeca (Boseley i sur., 2006; Hartnick, 2002; Ricci-Maccarini i sur., 2013; Ricci-Maccarini i sur., 2016; Zur i sur., 2007). Upitnici kojima se informacije o djetetovu glasu i utjecaju poremećaja glasa na kvalitetu njegova život prikupljaju od roditelja uključuju: *The Pediatric Voice Outcome Survey* (PVOS) (Hartnick, 2002), *The Pediatric Voice-Related Quality of Life* (PVRQOL) (Boseley i sur., 2006), *Pediatric Voice Handicap Index* (pVHI) (Zur i sur., 2007), *Children's Voice Handicap Index-10 for Parents* (CVHI-10-P) (Ricci-Maccarini i sur., 2016). Upitnikom *Children's Voice Handicap Index-10* (CVHI-10) informacije se prikupljaju izravno od djeteta (Ricci-Maccarini i sur., 2013).

Navedeni upitnici omogućavaju procjenu fizičkih, funkcionalnih, emocionalnih i socijalnih aspekata dječjeg razvoja. Roditelji procjenjuju djetetov glas pri govorenju, napetost njegova glasa, ograničenja u socijalnom okruženju, ograničenja u bučnom okruženju te utjecaj djetetova poremećaja glasa na njegovo sudjelovanje u školskim aktivnostima, a prikupljaju se i informacije o kontinuiranosti i jačini utjecaja problema s glasom u određenim situacijama te informacije o poteškoćama s gutanjem hrane i tekućine (na primjer, kašljanje nakon uzimanja hrane i/ili tekućine) (Boseley i sur., 2006; Hartnick, 2002; Ricci-Maccarini i sur., 2013; Ricci-Maccarini i sur., 2016; Zur i sur., 2007).

Kod pojedinih upitnika viši ukupni rezultat označava samopercepciju većih vokalnih teškoća (pVHI, CVHI-10, CVHI-10-P), a kod drugih bolju kvalitetu života djeteta (PVOS, PVRQOL).

U subjektivnoj procjeni glasa važno je uzeti u obzir i roditeljsko gledište i djetetov doživljaj vlastitih teškoća. Naime, istraživanja pokazuju kako djeca svoj problem s glasom nerijetko doživljavaju ozbiljnije od svojih roditelja, naročito njegove auditivno-perceptivne karakteristike; ograničenja u funkcionalnoj domeni podjednako su percipirana od strane djece i roditelja (Ricci-Maccarini i sur., 2016). Prikupljanje informacija od strane roditelja posebno je važno kod djece niže kronološke dobi, zato što u tom slučaju roditelji imaju bolji uvid u razmjer posljedica djetetovih vokalnih teškoća te su upravo oni ti koji traže usluge logopedске terapije za svoje dijete (Boseley i sur., 2006). Također, jačina utjecaja problema s glasom na svakodnevno funkcioniranje djeteta određuje i razinu njegove motivacije za promjenom vokalnog ponašanja, što utječe i na ishod terapije (Swigert, 2005).

Sve navedeno predstavlja osnovu za oblikovanje plana i programa vokalne terapije. Upitnici za samoprocjenu glasa omogućavaju odabir terapijskih postupaka s obzirom na potrebe pojedinog djeteta s poremećajem glasa, ali i praćenje njegova napretka u terapiji (Ricci-Maccarini i sur., 2016).

### **3. TERAPIJA POREMEĆAJA GLASA KOD DJECE**

Okvir Europskog udruženja logopeda donosi četiri temeljna etička načela koja određuju klinički rad logopeda (CPLOL, 2009): „[1.] poštovati samostalnost i dostojanstvo svakog pojedinca; [2.] djelovati na način koji će biti od koristi pojedincu i unaprijediti kvalitetu njegova života; [3.] izbjegavati činjenje svega onoga što može naštetiti pojedincu; [4.] djelovati na nepristran i pravedan način prema pojedincu i društvu“ (str. 1). Svaki je kliničar dužan pridržavati se navedenih etičkih načela. Konkretno, pružanje logopedskih usluga u području poremećaja glasa kod djece od kliničara traži posebno dodatno obrazovanje i odgovarajući trening (ASHA, 2016a).

Djeca predškolske i školske dobi terapiju poremećaja glasa mogu primati u različitim kontekstima uključujući bolnice, domove zdravlja, sveučilišne klinike, privatnu praksu, predškolske i školske ustanove; pritom je važna suradnja s roditeljima/skrbnicima (obitelji), odgojiteljima, učiteljima, vršnjacima i drugim važnim osobama, ali i različitim stručnjacima ovisno o kontekstu pružanja usluga terapije (ASHA, 2004; Deal i sur., 1976; Hooper, 2004). Logopedu su obično upućena od strane roditelja, učitelja, liječnika obiteljske medicine ili oto[rino]laringologa (Glaze, 1996; Hooper, 2004). Suradnja s drugim stručnjacima posebno je važna u slučaju prisutnosti određenih bolesti i stanja povezanih s poremećajima glasa, koja zahtijevaju uzimanje lijekova (na primjer, upala sluznice nosa i paranazalnih šupljina, astma, alergije, GERB, LPR), kod kojih je indiciran kirurški zahvat (na primjer, rascjep nepca, povećane tonzile i/ili adenoidi), koja utječu na socioemocionalno funkcioniranje djeteta (na primjer, anksioznost, depresija) (Swigert, 2005).

#### **3.1. Posebnosti dječje populacije**

Pružanje usluga vokalne terapije djeci predškolske i školske dobi od kliničara zahtijeva poznavanje i uvažavanje posebnosti te populacije.

Budući da djeca obično nisu svjesna vlastitog problema s glasom, izuzetno je važno raditi na njegovom osvještavanju (Allegro, 2008). Usto, za razliku od odraslih osoba, neka djeca nikada nisu imala uredan glas, što može utjecati na njihovu motivaciju za promjenom ponašanja i/ili shvaćanje da isto treba promijeniti (Hooper, 2004). U terapiji poremećaja glasa kod djece mogu se koristiti terapijski pristupi primarno namijenjeni odrasloj populaciji, s time

da je kod njihove prilagodbe važno voditi računa o razini djetetova receptivnog i ekspresivnog jezika, djetetovu razvojnom i kognitivnom statusu, razini njegove motivacije za promjenom nepoželjnih vokalnih ponašanja te mogućnostima uključivanja djetetovih roditelja/skrbnika u terapiju kako bi se olakšalo uvježbavanje naučenih vještina kod kuće, ali i njihov prijenos u svakodnevne komunikacijske situacije (Allegro, 2008; Theis, 2010).

U objašnjavanju odnosa između sustava uključenih u proizvodnju glasa, kao i različitih načina proizvodnje glasa i s njima povezanih simptoma, terapijskih ciljeva i tehnika, važno je voditi računa o načinu na koji logoped komunicira s djetetom. Dijete je aktivni sudionik terapije, ono mora moći razumjeti što se s njime radi, ali mora mu se omogućiti i odlučivanje o vlastitom sudjelovanju u terapiji (što je njemu bitno, što ono želi promijeniti) (usp. etička načela u kliničkom radu logopeda; CPLOL, 2009). Valja koristiti mnoštvo djeci razumljivih analogija, konkretnih primjera i materijala (na primjer, balon za pluća, gumice za glasnice), a kako bi dijete dobilo povratnu informaciju o vlastitoj izvedbi te istu moglo usporediti s kliničarevom, preporučuje se uporaba ogledala (Allegro, 2008; Swigert, 2005). Važno je biti sustavan u objašnjavanju, odnosno ne zbunjivati dijete korištenjem istih termina za različite koncepte (na primjer, „nisko“ i „visoko“ za visinu i glasnoću glasa) (Andrews i Summers, 2002; prema Swigert, 2005). Također, djetetu je potrebno objasniti i utjecaj interpersonalnih vještina na njegov glas (na primjer, konverzijske izmjene i prekidi, primjerena glasnoća glasa u konverzaciji, povezanost glasa i emocija i sl.) (Hooper, 2004; Kelchner i sur., 2014).

Preporučuje se odabir multimodalnog pristupa u terapiji, tj. primjena svih dostupnih modaliteta (vizualni, auditivni, taktilni i kinestetski modalitet) za objašnjavanje koncepata i provođenje terapijskih postupaka (Allegro, 2008; ASHA, n.d.; Kelchner i sur., 2014; Lee i sur., 2004). Prilikom demonstriranja različitih vokalnih ponašanja mogu se koristiti igračke, različiti predmeti (na primjer, vjetrenjača od papira ili rupčić za vizualizaciju protoka zraka i prijelaza u fonaciju), slike koje prikazuju djetetu omiljene likove iz animiranih filmova ili poznate osobe i drugi materijali (Hancock, 2019; Lee i sur., 2004; Swigert, 2005). Usvajanje poželjnih vokalnih ponašanja može se poticati konkretnim i neposrednim potkrepljenjima (na primjer, verbalne pohvale od strane logopeda i roditelja, naljepnice, novčići i sl.; važno je da su ta potkrepljenja poticajna za pojedino dijete), a u dogovoru s roditeljima može se odrediti i značajnija nagrada (na primjer, neka igračka, više vremena na kompjuteru, izlet na željeno mjesto i sl.), koju će dijete dobiti na kraju terapije ili veće terapijske cjeline (na primjer, dijete

može skupljati naljepnice te ih na kraju terapije zamijeniti za dogovorenu nagradu) (Glaze, 1996; Glaze, 2019; Swigert, 2005).

### **3.2. Izrada plana terapije**

Pri oblikovanju terapijskog plana važno je uzeti u obzir relevantne fizičke, bihevioralne i psihosocijalne čimbenike, komunikacijske potrebe djeteta, uključenost roditelja/skrbnika u djetetove svakodnevne (vokalne) aktivnosti te razinu motivacije djeteta i roditelja/skrbnika za sudjelovanjem u terapiji (Allegro, 2008; Kelchner i sur., 2014; Stemple, 2019b; Swigert, 2005). U izradi plana terapije, tj. odlučivanju o terapijskim ciljevima, vremenu potrebnom za njihovo ostvarivanje, terapijskim tehnikama i drugim važnim odrednicama terapije, sudjeluju i dijete i roditelji (Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005). Terapijski plan najčešće obuhvaća različite vidove indirektna i direktna vokalne terapije, odabir kojih ovisi o klijentovu stanju (vrsti i težini problema s glasom) i postavljenim terapijskim ciljevima (ASHA, n.d.). No, osim o vrsti terapije važno je voditi računa i o strukturi terapijskog sata (individualna ili grupna terapija), količini pružanja usluga (učestalost, intenzitet, trajanje terapije) te vremenu početka terapije od postavljanja dijagnoze (ASHA, n.d.). Preporučuje se rano otkrivanje, prevencija i intervencija (Kahane i Mayo, 1989; prema Pannbacker, 1998; Allegro, 2008).

#### **3.2.1. Određivanje ciljeva terapije**

Opći cilj terapije poremećaja glasa kod djece jest uspostavljanje „optimalne kvalitete glasa i laringealne funkcije“ (Allegro, 2008; str. 151). Kako bi se isti ostvario, neophodno je određivanje specifičnih terapijskih ciljeva i aktivnosti za njihovo postizanje, a pomoću kojih je moguće i praćenje napretka u terapiji (Allegro, 2008). Donošenju odluka o specifičnim terapijskim ciljevima prethodi sveobuhvatna procjena glasa, koja omogućava postavljanje dijagnoze, subjektivno i objektivno opisivanje simptoma, razumijevanje utjecaja poremećaja glasa na svakodnevno funkcioniranje pojedinca, edukaciju pojedinca o poremećaju glasa te stjecanje povjerenja u kliničara (Stemple, 2019b).

Specifični terapijski ciljevi uključuju jedan ili više dugoročnih ciljeva i, u pravilu, više kratkoročnih ciljeva, kojima se prethodni ostvaruju, ali i više manjih koraka koji vode do postizanja kratkoročnih ciljeva. Dugoročni ciljevi definiraju očekivanja o kvaliteti djetetova

glasa i ponašanjima koja će biti uspostavljena na kraju terapije; na primjer, cilj je „poboljšati kvalitetu glasa i razumljivost povezanoga govora“ (Kelchner, 2019; str. 454). Kratkoročni se ciljevi mogu odnositi na uzimanje propisanih lijekova (na primjer, za astmu, alergiju, GERB), usvajanje tehnika vokalne higijene, uklanjanje štetnih vokalnih ponašanja (u vidu zlouporabe i/ili krive uporabe glasa), uspostavljanje odgovarajućeg načina disanja i slično, a oblikuju se s obzirom na dugoročni cilj i djetetove individualne potrebe (Stemple i Hapner, 2019; Swigert, 2005). Za ostvarivanje kratkoročnih ciljeva nerijetko se definiraju i manji koraci. To su ciljevi unutar pojedinoga kratkoročnog cilja, koji moraju biti na neki način mjerljivi (na primjer, kao postotak vremena ili situacije u kojima će se određena ponašanja ostvariti). Tako u mijenjaju visine glasa jedan od koraka može biti sustavna uporaba ciljane tonske visine (optimalne  $F_0$ ) u riječima, frazama, rečenicama i konverzaciji. Na isti se način odlučuje i o tehnikama koje će se koristiti u terapiji; na primjer, izvođenje vježbi djelomično zatvorenog vokalnog trakta u vidu produljene fonacije „od 15 sekundi na pet uzastopnih visina A3-E4 tijekom sljedeća tri terapijska sata“ (Hancock, 2019; str. 95).

### **3.2.2. Praćenje napretka u terapiji**

Terapijski su ciljevi korisni i za praćenje napretka u terapiji. Osim toga, različite mjere dobivene procjenom (akustičke, aerodinamčke, stroboskopske i auditivno-perceptivne mjere te mjere kvalitete života) prije, u određenom trenutku i na kraju terapije od velike su važnosti za utvrđivanje učinkovitosti bilo kojeg terapijskog programa (ASHA, 2004; Kelchner i sur., 2014; Ramig i Verdolini, 1998; Stemple i Hapner, 2019). Na primjer, omjer signala i šuma (HNR) koristan je za praćenje napretka od jednog do drugog terapijskog sata (Swigert, 2005).

Praćenje promjena u terapiji moguće je i putem djetetovih i roditeljskih zapažanja prije i poslije terapije ili veće terapijske cjeline, primjenom tablica i grafikona za praćenje vokalnih i drugih relevantnih ponašanja, pisanjem sažetka svakog terapijskog sata, vođenjem zapisa o ostvarivanju terapijskih ciljeva (na primjer, kojim je tehnikama dijete ovladalo do određenog trenutka u terapiji), planiranjem aktivnosti za naredne terapijske satove i slično (Hersan, 2019; Stemple, 2005; Stemple, 2019a; Swigert, 2005; Zur i sur., 2007).

Terapija poremećaja glasa kod djece obično se odvija u nekoliko faza, što je također pogodno za praćenje djetetova napretka. Slijedeći faze terapije (Andrews i Summers, 2002; prema Hooper, 2004), utvrđuje se je li uspostavljena opća svjesnost o vokalnim ponašanjima,



je li ostvarena specifična svjesnost o vokalnim ponašanjima koja zahtijevaju promjenu, kakva je uspješnost u provođenju aktivnosti direktne vokalne terapije, jesu li naučena ponašanja generalizirana i je li ostvaren njihov prijenos u svakodnevne komunikacijske situacije.

S obzirom na djetetov napredak u terapiji odlučuje se i o njezinom prekidu. Naime, završetak terapije može uslijediti iz nekoliko razloga: ukoliko su ostvareni svi postavljeni terapijski ciljevi, u slučaju izostanka napretka bez obzira na primjenu različitih terapijskih pristupa, ali i na zahtjev roditelja (Hancock, 2019).

### **3.3. Pristupi u terapiji**

Postoje različiti pristupi u terapiji poremećaja glasa kod djece. Terapijski su programi često eklektički, tj. sastavljeni od više pristupa integrirajući različite metode, vježbe i tehnike (Stemple, 2005; Stemple, 2019c). Dva osnovna terapijska pristupa čine indirektna i direktna vokalna terapija.

*Indirektna vokalna terapija* obuhvaća edukaciju i savjetovanje djeteta i roditelja (obitelji) o vokalnom mehanizmu, djetetovu poremećaju glasa, vokalnoj higijeni, povezanim bolestima i stanjima (na primjer, GERB ili LPR) i drugim važnim temama te psihoterapiju (Allegro, 2008; Kelchner i sur., 2014; Stemple, 2005; Theis, 2010). Potonju provodi psiholog ili psihijatar, a usmjerena je na klijentovo emocionalno i psihosocijalno stanje u pozadini poremećaja glasa (Stemple, 2005). Vokalna higijena i drugi oblici indirektna vokalne terapije imaju preventivnu vrijednost (ASHA, 2004; ASHA, 2016b; Hooper, 2004).

*Direktna vokalna terapija* može biti opća (holistička) i specifična (simptomatska). **Holistički pristup** u vokalnoj terapiji obuhvaća terapijske postupke kojima se djeluje na sve funkcionalne sustave uključene u proizvodnju glasa (disanje, fonaciju i rezonanciju) (Stemple, 2005; Stemple, 2019c). Holistički pristup sagledava osobu u cjelini uzimajući u obzir njezine „fizičke, prehrambene, okolinske, emocionalne, socijalne i duhovne vrijednosti te životni stil“ (Stemple, 2005; str. 132). Cilj tog pristupa jest ostvariti optimalno funkcioniranje osobe u svim navedenim domenama.

**Fiziološka vokalna terapija**, kojoj je svojstven holistički pristup, uključuje izravno mijenjanje i poboljšavanje fiziologije vokalnog mehanizma, u cilju postizanja ravnoteže između respiratorne podrške, aktivnosti mišića grkljana te odgovarajućeg usmjeravanja laringealnog tona (Stemple, 2005). Primjeri fizioloških vokalnih terapija su: metoda naglaska

(*Accent Method of Voice Therapy*; Kotby i sur., 1993; prema Stemple, 2019c), rezonantna terapija (*Resonant Voice Therapy*; Verdolini-Marston i sur., 1995; prema Stemple, 2019c; Verdolini i sur., 1998), vježbe vokalne funkcije (*Vocal Function Exercises*; Stemple i sur., 1994; prema Stemple, 2019c) i laringealna masaža (ASHA, n.d.).

**Simptomatska vokalna terapija** podrazumijeva mijenjanje odstupajućih karakteristika glasa (simptoma poremećaja glasa) korištenjem tzv. tehnika olakšavanja fonacije (*facilitating techniques*) (Boone i McFarlane, 2000; Stemple, 2019c). Primjeri simptomatskih vokalnih terapija su: metoda biološke povratne veze (*biofeedback*), dijafragmalno disanje, tehnika mekoga glasa (*confidential voice*), tehnika pjevnoga govora (*chant talk*), tehnika zijevanja (*yawn-sigh*), tehnika zvonkoga glasa (*twang therapy*), tehnike opuštanja te vježbe djelomično zatvorenog vokalnog trakta (na primjer, fonacija kroz slamku, treperenje usnicama i jezikom) (Allegro, 2008; Boone i McFarlane, 2000; Signorelli i sur., 2011; Stemple, 2019c).

Također, terapijski se pristupi mogu podijeliti i na kirurški i konzervativni pristup. Isti se mogu ostvariti zasebno ili u kombinaciji (Nakagawa i sur., 2012; Theis, 2010).

**Kirurški pristup** (operacija) primjenjuje se kod različitih organskih promjena na glasnicama (na primjer, vokalni noduli, polipi) i kod drugih relevantnih stanja (na primjer, rascjep nepca, povećane tonzile i/ili adenoidi). Kod vokalnih nodula u dječjoj populaciji operacija se rijetko preporučuje (Colton i Casper, 1996; prema Hooper, 2004), odnosno češće se preporučuje i primjenjuje vokalna terapija (Theis, 2010). Mori (1999) predlaže odabir kirurškog pristupa ako je osobi potrebno trenutno poboljšanje glasa, no ukoliko takva potreba izostaje, preporučuje se vokalna terapija. Kod polipa na glasnicama standardni je pristup upravo kirurški (Nakagawa i sur., 2012), ali nije uvijek potreban. Naime, Nakagawa i sur. (2012) otkrivaju kako se u oko 10% slučajeva polip može ukloniti konzervativnom terapijom.

**Konzervativni pristup** uključuje medikamentnu i (bihevioralnu) vokalnu terapiju (Nakagawa i sur., 2012; Ricci-Maccarini i sur., 2016). Medikamentna je terapija indicirana, a često i preduvjet za (bihevioralnu) vokalnu terapiju, u slučaju bolesti i stanja povezanih s poremećajima glasa (na primjer, infekcije gornjih dišnih puteva, astma, alergije, GERB, LPR) (Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005).

### **3.3.1. Indirektna vokalna terapija**

Indirektna vokalna terapija odvija se u vidu edukacije i savjetovanja djeteta i roditelja, ali i odgojitelja, učitelja, trenera, vršnjaka i drugih važnih osoba u djetetovu životu (Allegro, 2008; ASHA, 2004; Braden, 2019; Kelchner i sur., 2014). Kliničar pruža informacije o urednoj anatomiji i fiziologiji vokalnog mehanizma, djetetovu poremećaju glasa, terapijskim ciljevima i postupcima, odgovornostima svih uključenih te mogućim ishodima terapije.

#### **a. Edukacija**

Edukacija djeteta i roditelja/obitelji te drugih važnih osoba u djetetovu životu uključuje opis uredne proizvodnje glasa (na razini disanja, fonacije i rezonancije), laringealnih struktura i funkcija, djetetova poremećaja glasa, posljedica zlouporabe i krive uporabe glasa te načina održavanja vokalne higijene, primjereno razvojnoj i kognitivnoj razini djeteta (Allegro, 2008; ASHA, n.d.). Allegro (2008) napominje kako je važno uputiti na razliku između poremećaja glasa i drugih govornih poremećaja ili poremećaja tečnosti, koji mogu biti prisutni kod istog djeteta te da sve relevantne informacije valja osigurati i u pisanom obliku.

Za olakšavanje razumijevanja koncepata i postupaka koji će se provoditi u terapiji te poticanje djetetove motivacije za promjenom nepoželjnih vokalnih ponašanja, preporučuje se primjenjivati konkretne primjere i materijale, analogije koje će dijete razumjeti, pa i različite kompjuterske programe (Allegro, 2008; Kelchner i sur., 2014). Djetetu je potrebno objasniti koja vokalna ponašanja negativno utječu na njegov glas, ali mu ponuditi i zamjene za ista. Na primjer, umjesto kašljanja i pročišćavanja grla mogu se koristiti suho gutanje, tihi kašalj i/ili tehnika zijevanja (Allegro, 2008). Tihi kašalj podrazumijeva snažno propuštanje zračne struje kroz glasnice, nakon čega treba progutati slinu (suho gutanje); na taj se način uklanja sluz s glasnica (Bonilha i sur., 2012).

Za održavanje vokalne higijene savjetuje se i piti dovoljno vode, osigurati dovoljno sna, izbjegavati hranu i napitke koji sadrže kofein (na primjer, čokolada, kava, neka bezalkoholna pića), smanjiti izlaganje dimu cigarete i drugim sredstvima koja nadražuju dišni put, govoriti glasom odgovarajućeg intenziteta te voditi računa o udaljenosti od sugovornika (na primjer, ne vikati iz jedne u drugu prostoriju) (Allegro, 2008; Swigert, 2005).

U terapiji hiperfunkcionalnog poremećaja glasa, prije izvođenja terapijskih postupaka, dijete mora razumjeti što znači „pretjerana mišićna napetost“ i koji su dijelovi tijela zahvaćeni

(mišići lica, usta, vrata i ramena, mišići grkljana te prsni i trbušni mišići) (Swigert, 2005). A budući da ni dijete ni roditelji često nisu svjesni učestalosti neprimjerenih vokalnih ponašanja, odnosno u kojim se situacijama ili dijelu dana ili tjedna ona najviše pojavljuju, preporuka je uvesti tablice i grafikone za njihovo praćenje (Allegro, 2008; Hersan, 2019).

## **b. Savjetovanje**

Indirektna vokalna terapija obuhvaća i savjetovanje djeteta i roditelja te drugih važnih osoba o terapijskim ciljevima, trajanju terapije, terapijskim postupcima, odgovornostima svih uključenih, mogućim ishodima terapije, potrebi ponovne procjene ili kontrole (ASHA, 2004; ASHA, 2016b). Usluge savjetovanja uključuju i pružanje informacija o strategijama kojima se može djelovati na kognitivne, bihevioralne, emocionalne i psihosocijalne čimbenike povezane s djetetovim poremećajem glasa (ASHA, 2004; CPLOL, 2009; Stemple, 2005). Isto se može ostvariti i u suradnji s drugim stručnjacima, kao što su psiholozi, socijalni radnici te liječnici, posebno kada potrebe za savjetovanjem nadilaze područje logopedске djelatnosti (ASHA, 2004; ASHA, 2016b). Pozivajući se na Okvir Europskog udruženja logopeda koji se bavi etikom u kliničkom logopedskom radu, kliničar je dužan davati „dobro utemeljeno i iskreno profesionalno mišljenje i savjet“ te pri tome poštovati „socijalne, kulturološke i moralne norme lokalne zajednice“ (CPLOL, 2009; str. 1). Opisano bi djelovanje u konačnici trebalo dovesti do poboljšanja djetetovih sposobnosti i funkcioniranja te povećanja samostalnosti u korištenju naučenih vještina i strategija. No, za dobro savjetovanje klijenta i njegove obitelji nije dovoljno raspolagati znanjem iz područja logopedije, nego i socijalnim vještinama, znati komunicirati, što obično zahtijeva određenu vježbu i iskustvo (Stemple, 2019c).

### **3.3.2. Direktna vokalna terapija**

Direktna vokalna terapija uključuje različite metode, vježbe i tehnike kojima se izravno djeluje na fiziologiju cjelokupnog vokalnog mehanizma (fiziološka vokalna terapija) i/ili određenih odstupajućih karakteristika glasa (simptomatska vokalna terapija), čiji odabir ovisi o etiologiji poremećaja glasa, zahvaćenim područjima, djetetovim potrebama i sposobnostima (Allegro, 2008; Stemple, 2019c).

Na početku terapije kliničar djetetu objašnjava i modelira ciljano (poželjno) vokalno ponašanje, zatim se radi na razlikovanju između ciljanog i djetetova (nepoželjnog) vokalnog ponašanja, a potom dijete oponaša i uvježbava ciljano vokalno ponašanje (Swigert, 2005). Slijedeći hijerarhiju zadataka, naučene se vještine izvode u sve složenijim kontekstima, od negovornih zadataka do riječi, fraza, rečenica i konverzacije.

U vokalnoj terapiji kod djece mogu se provoditi i direktni terapijski postupci primarno namijenjeni odrasloj populaciji, ali uz prilagodbu razvojnom i kognitivnom statusu djeteta te razini njegova receptivnog i ekspresivnog jezika (Allegro, 2008). U nastavku teksta opisano je nekoliko takvih postupaka.

#### **a. Tehnike olakšavanja fonacije**

Tehnike olakšavanja fonacije (*facilitating techniques*) primjer su simptomatske vokalne terapije, a uključuju dijafragmalno disanje, tehnike opuštanja, tehniku mekoga glasa, tehniku zijevanja, metodu biološke povratne veze i druge postupke (Boone i McFarlane, 2000).

#### **Dijafragmalno disanje**

Pravilno disanje neophodno je za odgovarajuću proizvodnju glasa, ali i uvježbavanje drugih tehnika i metoda. Za dobru respiratornu podršku važna je pravilna postura tijela, što u sjedećem položaju podrazumijeva uspravno sjedenje s opuštenim ramenima; na taj se način glas proizvodi s manje napora (ASHA, n.d.). Vježbe disanja započinju osvještavanjem razlike između trbušnog (abdominalnog ili dijafragmalnog) i prsnog (klavikularnog) disanja, a zatim se trbušno disanje uvježbava u ležećem, stojećem i sjedećem položaju slijedeći hijerarhiju zadataka - započinje se jednostavnim izdahom, nastavlja izgovaranjem vokala, a nakon toga se ponavljaju fraze i rečenice (Harris, 2019; Swigert, 2005). Budući da djeca često govore na kraju daha, potrebno je raditi i na uzimanju odgovarajuće količine zraka prije početka i tijekom govorenja, što se uvježbava u zadacima različite razine složenosti: od davanja kratkih odgovora, preko čitanja odlomaka do monologa i konverzacije.

Dijafragmalno se disanje najlakše uvježbava u ležećem položaju, tako da dijete legne na leđa, stavi ruku na trbuh i udiše na nos, zatim polako izdiše zrak (5-6 sekundi) te osjeća kako se njegov trbuh pomiče gore-dolje dok udiše i izdiše. Ako ima poteškoća u kontroli izdisaja, dijete polako izdiše zrak izgovarajući pritom glas /s/ ili /f/ (12-20 sekundi) (Swigert, 2005).

Važno je ne uzimati preveliku količinu zraka jer je tada teže kontrolirati njegovo izdisanje. Usto, kako bi pazilo da ne diše klavikularno, dijete može staviti drugu ruku na prsa. Nakon ovladavanja dijafragmalnim disanjem pri izgovaranju vokala prelazi se na uvježbavanje pri ponavljanju riječi, fraza i rečenica, čija duljina ovisi o kapacitetu pluća djeteta (obično do 20 slogova na jednom izdahu) (Swigert, 2005). Nakon ležećeg slijedi stojeći, a potom i sjedeći položaj ispred ogledala; sjedeći je položaj posljednji jer je najteži, odnosno tada je najteže osjetiti pomicanje trbušnog zida. Ukoliko se dijete tijekom izvođenja zadataka različite razine složenosti vrati na klavikularno disanje, kliničar svoje ruke može staviti na djetetova ramena i tako onemogućiti njihovo podizanje (Swigert, 2005).

No, ponekad dijete zbog ukočenih trbušnih mišića ne može uspostaviti dijafragmalno disanje ni u jednom od navedenih položaja. Tada se može primijeniti položaj koji nalikuje hodu gorile (*gorilla walk*), a uključuje čučanje i naginjanje tijela prema naprijed, što bi trebalo opustiti mišiće i olakšati trbušno disanje (Braden, 2019).

## **Tehnike opuštanja**

Tehnikama opuštanja nastoji se smanjiti pretjerana mišićna napetost različitih skupina mišića (mišića uključenih u disanje, laringealnih mišića te mišića lica, usta, vrata i ramena) s ciljem uklanjanja napora pri proizvodnji glasa (ASHA, n.d.; Swigert, 2005). Često se koristi progresivno opuštanje mišića, tj. postupno napinjanje i opuštanje uzastopnih mišićnih skupina (ASHA, n.d.; Boone i McFarlane, 2000).

Swigert (2005) opisuje nekoliko vježbi za smanjenje napetosti orofaringealnih mišića: razgibavanje i istezanje vratnih mišića, ramena i čeljusti, puhanje kroz opuštene i zaokružene usnice, razgibavanje jezika, treperenje usnicama i jezikom, vježbu zijevanja te položaj krpene lutke. U vježbi razgibavanja čeljusti usta su lagano otvorena i opuštena, a čeljust se masira rukom; čeljust se može razgibati i žvačnim pokretima. Pri istezanju čeljusti usta su lagano otvorena i opuštena, a čeljust se rukom povlači prema dolje. Kod razgibavanja jezika usta su jako otvorena, jezik se isplazi te se izgovara „haaa“. Vježba zijevanja uključuje podizanje ruku savijenih u laktovima, koje se potom lagano pomiču naprijed-nazad te se istovremeno zijeva okrećući glavu lijevo-desno. Položaj krpene lutke uključuje naginjanje tijela prema naprijed, tako da glava i ruke opušteno vise, a tijelo se postupno uspravlja: najprije se izravna donji dio leđa, zatim srednji dio leđa pa ramena i na kraju se podigne glava. Opisane vježbe treba izvoditi opušteno i pažljivo, naročito one koje uključuju pokrete vratnih mišića (Swigert,

2005). Za poticanje djeteta u smanjenju napora pri proizvodnji glasa mogu se koristiti riječi poput „nježno“ i „opušteno“ (Glaze, 1996).

### **Tehnika mekoga glasa (*confidential voice*)**

Tehnika mekoga glasa koristi se za smanjenje napetosti mišića grkljana i povećanje protoka zraka (Casper, 2000; prema ASHA, n.d.), a uključuje postupni prijelaz od opuštena i šumne do uredne fonacije ne smanjujući pritom protok zraka (ASHA, n.d.). Colton i Casper (1996; prema Allegro, 2008) napominju kako je važno izbjegavati fonaciju samo smanjene glasnoće, snažno ispuštanje zraka te proizvodnju koja uključuje smanjeni otvor usne šupljine uz povećanu napetost mišića grkljana. Tehnika podrazumijeva privremeni način djelovanja u terapiji kojim se potiče obnova sluznice grkljana nakon kirurškog zahvata, traumatske ozljede grkljana ili vokalne hiperfunkcije (Allegro, 2008). Uporaba mekoga glasa preporučuje se kao zamjena za šaptanje (Kelchner i sur., 2014).

### **Tehnika zijevanja (*yawn-sigh*)**

Pri zijevanju usta su otvorena, jezik pada na dno usne šupljine, meko nepce se podiže, opuštaju se i šire mišići usne šupljine i grla, a grkljan se spušta, što disanje i fonaciju čini opuštenima (Boone i McFarlane, 2000; Pannbacker, 1998). Kod tehnike zijevanja najprije se uvježbava zijevanje, a zatim se nakon zijevanja dodaje tihi, opušteni zvučni izdah. Vježba se usložnjava variranjem intonacije zvuka tijekom izdaha („gore-dolje“). Kasnije se koriste riječi koje započinju glasom /h/, a nakon toga i vokalima (Glaze, 1996; Swigert, 2005). Tehnika se koristi za uspostavljanje mekog početka fonacije.

### **Metoda biološke povratne veze (*biofeedback*)**

*Biofeedback* metodom nastoji se uspostaviti svjesna kontrola nad tjelesnim funkcijama, a putem povratnih informacija (auditivnih, vizualnih, proprioceptivnih) o promjenama koje se događaju tijekom proizvodnje glasa (ASHA, n.d.; Hancock, 2019). Radi se na osvještavanju osjeta povezanih s disanjem, položajem tijela i vibracijom. Tako se za neposrednu povratnu informaciju o glasnoći glasa mogu koristiti čepići za uši (u jednom uhu) (Hancock, 2019). *Biofeedback* može uključivati i korištenje različitih uređaja koji prate promjene u fiziološkim

procesima, čiju aktivnost prikazuju u stvarnom vremenu na ekranu (Blood, 1994; Heđever, 2010; Van Stan i sur., 2017; Warnes i Allen, 2005).

Tvrtka KayPENTAX donosi različite instrumente (na primjer, *Computerized Speech Laboratory*, *Visi-Pitch*, *Nasometer*) i kompjuterske programe (na primjer, *Multi-Dimensional Voice Program*, *Sona-Speech*, *Voice Games*) koji se mogu primjenjivati u procjeni i terapiji poremećaja glasa (Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005; Tezcaner i sur., 2009). *Visi-Pitch* i *Sona-Speech* olakšavaju razumijevanje koncepata tonske visine, glasnoće i početka fonacije, a *Nasometer* pruža vizualnu povratnu informaciju o promjenama prilikom proizvodnje glasa te se koristi kod krive uporabe glasa na razini rezonancije.

Digitalni logopedski set (DLS; Heđever, 2010) sadrži 61-kanalni FFT (*Fast Fourier Transformation*) analizator zvuka, koji omogućava vizualizaciju zvuka u stvarnom vremenu. Jedna od mogućnosti DLS-a jest i fonometar (SPL metar); njime se uz primjenu mikrofona može mjeriti razina govora i buke u različitim prostorima, a naročito je koristan u terapiji hiperkinetičke disfonije. Uređaj omogućava polisenzoričku stimulaciju (auditivnu, vizualnu i vibrotaktilnu stimulaciju) i olakšava osvještavanje visine glasa, šumnosti, tremora glasa te nestabilne u odnosu na stabilnu fonaciju (Heđever, 2010).

Van Stan i sur. (2017) proveli su istraživanje u kojem su koristili *biofeedback* različite učestalosti, koji se temelji na načelima motoričkog učenja, a za potrebe procjene njegovog utjecaja na generalizaciju i održavanje novih obrazaca vokalnog ponašanja u svakodnevnom životu. Usporedili su učinak neposredne vibrotaktilne povratne informacije pri svakom (100%) prelasku praga (90 dB; 150 ms) i vibrotaktilnu povratnu informaciju smanjene relativne učestalosti pri svakom četvrtom (25%) prelasku praga. *Biofeedback* su primijenili kod 34-godišnje pacijentice, koja se unatoč vokalnoj terapiji žali na povećanu napetost glasa i vokalni zamor; pacijentici su kirurški odstranjeni vokalni noduli. Radi smanjenja intenziteta glasa u svakodnevnom životu *biofeedback* je primijenjen u obliku aplikacije na pametnom telefonu (*Voice Health Monitor*; Mehta i sur., 2012; prema Van Stan i sur., 2017). Rezultati istraživanja upućuju na dugotrajnije zadržavanje smanjenog intenziteta glasa nakon povratne informacije smanjene relativne učestalosti pri svakom četvrtom prelasku praga u usporedbi s neposrednom povratnom informacijom pri svakom prelasku praga. Međutim, autori ističu da takav ishod ipak nije moguće objasniti isključivo smanjenjem relativne učestalosti povratne informacije te kako su potrebna daljnja istraživanja utjecaja promjene njezine učestalosti na prijenos novog vokalnog ponašanja u svakodnevni život pojedinca.



Warnes i Allen (2005) primijenili su elektromiografski *biofeedback* kod 16-godišnje djevojke s paradoksalnim gibanjem glasnica i respiratornim distresom. Pri mjerenju napetosti grkljanskih mišića površinske elektrode postavljene su u području štitasto-jezične opne. Na zaslonu kompjutera razina mišićne napetosti ispitanice bila je predstavljena pomičnom zelenom okomitom linijom, a ciljana razina mišićne napetosti (kriterij) nepomičnom crnom vodoravnom linijom. Ukoliko bi ispitanica uspjela smanjiti mišićnu napetost ispod razine kriterija, pomična zelena okomita linija postala bi crvenom. Budući da je ispitanica uspjela ostvariti razinu mišićne napetosti koja odgovara normativnim podacima za ženske osobe u dobi 13-30 godina ( $5 \mu\text{V}$ ), EMG *biofeedback* može se smatrati učinkovitim sredstvom za tu namjenu (kontrolu napetosti mišića grkljana). Osim toga, došlo je i do smanjenja učestalosti epizoda respiratornog distresa i boli u prsima. Ipak, veličina ispitanog uzorka onemogućava zaključivanje o mogućnostima generalizacije na druge osobe s PGG-om.

## **b. Laringealna masaža**

Laringealna masaža podrazumijeva „izravno opipavanje laringealnog mehanizma“, koje se primjenjuje kod vokalne hiperfunkcije radi smanjenja mišićno-koštane napetosti (Allegro, 2008; str. 156). Manualno namještanje grkljana obično se izvodi na tri načina (ASHA, n.d.): (1.) postavljanjem kažiprsta na štitastu hrskavicu i guranjem grkljana prema unutra (na taj način dolazi do promjene oblika glotisa) (*push-back maneuver*); (2.) postavljanjem palca i kažiprsta u područje između jezične kosti i štitaste hrskavice i povlačenjem grkljana prema dolje (*pull-down maneuver*); (3.) postavljanjem palca i kažiprsta u područje između jezične kosti i štitaste hrskavice i primjenom medijalnog pritiska (*medial compression and downward traction*). Opisani se postupci primjenjuju tijekom fonacije (na primjer, tijekom mumljanja ili produljene fonacije vokala), tako da se promjena u kvaliteti glasa može čuti u istom trenutku; taktilna se podrška postupno smanjuje (Roy i Leeper, 1993; Roy i sur., 1997; prema Allegro, 2008; Roy, 2019a). Osim uz vokalizaciju laringealna se masaža izvodi i pri izgovaranju riječi (na primjer, brojanje, dani u tjednu), kratkih fraza zasićenih nazalnim glasovima i rečenica, čitanju odlomaka te konverzaciji.

Terapija uz korištenje manualnog namještanja grkljana pokazala se učinkovitom kod odraslih osoba s funkcionalnim poremećajima glasa (Roy i Leeper, 1993; Roy i sur., 1997; prema Allegro, 2008), naročito po pitanju brzine postizanja i dugotrajnosti napretka. Međutim,

invazivnost laringealne masaže otežava njezinu primjenu kod djece niže kronološke dobi, a razlog se nalazi i u anatomskim i fiziološkim obilježjima dječjega grkljana (Allegro, 2008).

### c. Rezonantna terapija (*Resonant Voice Therapy*)

Rezonantnom terapijom nastoji se ostvariti rezonantni glas (najjači, „najčišći“ mogući glas), tako da se pri njegovoj proizvodnji uloži što manje napora, smanji utjecaj na glasnice (glasnice su jedva priljubljene) i time spriječi njihova ozljeda (Stemple i sur., 2010; prema Kelchner i sur., 2014; Verdolini i sur., 1998). No, da bi se ostvarila odgovarajuća rezonancija, vokalni trakt mora biti opušten i otvoren, bez zapreka iznad razine glasnica (Stemple i sur., 2000; prema Swigert, 2005).

Rezonantna terapija uključuje hijerarhiju zadataka uz primjenu tehnika za usmjeravanje laringealnog tona u nosni dio ždrijela i prednji dio usne šupljine pri opuštenoj fonaciji (*easy phonation*); prilikom proizvodnje rezonantnoga glasa trebale bi se osjetiti vibracije u području prednjeg nadzubnog grebena, usnica i nosa (Allegro, 2008; Kelchner i sur., 2014; Swigert, 2005). Započinje se mumljanjem (produljena fonacija nazalnih glasova /m/ i /n/), na koje se postupno nadograđuju vokali (obično se započinje vokalom /i/), nenazalni konsonanti, slogovi, riječi, fraze, rečenice i konverzacija. Kako bi se spriječila tvrda glotalna ataka, mumljanje se može započeti glasom /h/ („hmmm“; „hnnn“). Prije izvođenja zadataka važno je zagrijati vrat, ramena, čeljust, usnice, jezik i mišiće ždrijela njihovim istezanjem i masiranjem te zijevanjem i uvježbati dijafragmalno disanje (Kelchner i sur., 2014).

Zadaci koji se izvode prema načelima rezonantne terapije (Swigert, 2005):

(1.) **Nazali** - pri proizvodnji nazalnih glasova dijete može staviti prste na hrbat kliničareva nosa, a potom i na svoj nos. Vibracije treba proizvoditi snažno kako bi ih dijete lakše osjetilo. Važno je izbjegavati grlenu proizvodnju glasa kako ne bi došlo do pretjerane napetosti mišića grkljana. Usmjeravanje laringealnog tona može se olakšati proizvodnjom nešto višega glasa.

(2.) **Vokali** - obično se započinje nazaliziranim izgovaranjem visokog i prednjeg vokala /i/, a kasnije se uvode i drugi vokali. Važno je modelirati nazalnu i nenazalnu proizvodnju vokala /i/ kako bi dijete lakše uočilo njihovu razliku.

(3.) **Pjevna proizvodnja slogova** (*chanting*) - na početku se izgovaraju uzastopni slogovi „mi“ i „ni“, a zatim njihova kombinacija „mini“; kasnije se uvode drugi vokali.

Vježbe se najprije izvode monotonim glasom, a potom uz variranje jednog parametra glasa (tonska visina, glasnoća, brzina) pa više njih istovremeno (Stemple i sur., 2000; prema Swigert, 2005).

(4.) **Riječi koje započinju nazalima** - nazalni glas u inicijalnoj poziciji u riječi izgovara se produljeno (1 do 2 sekunde), a zatim se izgovara ostatak riječi (na primjer, „mmmiš“, „mmmore“, „mmačka“). Vježbe se u početku izvode monotonim glasom, a kasnije se variraju različiti parametri glasa.

(5.) **Fraze koje započinju nazalima** - nazalni glas u inicijalnoj poziciji u riječi izgovara se produljeno (1 do 2 sekunde), a zatim se izgovara ostatak fraze. Vježbe se u početku izvode monotonim glasom, a kasnije se variraju različiti parametri glasa, tako što se prva riječ u frazi izgovara tonom glasa kojim je i započela, a ostatak fraze pjevno.

(6.) **Druge fraze i rečenice** - fraze i rečenice koje započinju nenazalnim glasovima najprije se izgovaraju monotonim glasom pa pjevno, a na kraju govornom intonacijom.

(7.) **Konverzacija** - uvježbavanje usmjeravanja laringealnog tona u konverzaciji. Pri prijelazu iz monotone i pjevne proizvodnje glasa u govornu intonaciju dijete može imati poteškoća, no uvijek se može vratiti na neku od nižih razina u hijerarhiji zadataka.

(8.) Zadnji i najteži korak jest **generalizacija** novih obrazaca vokalnog ponašanja, odnosno prijenos naučenih vještina i tehnika u svakodnevne komunikacijske situacije (Kelchner i sur., 2014).

### **c.1. Program *Adventures in Voice***

Program *Adventures in Voice* (AIV) Katherine Verdolini Abbott i suradnika primjer je rezonantne terapije za djecu u dobi 5-10 godina. AIV se ostvaruje u vidu osam individualnih terapijskih satova, jednom tjedno po sat vremena, tijekom 8-12 tjedana (Hartnick i sur., 2018). Terapija uključuje rad na biomehaničkoj komponenti proizvodnje glasa, uvježbavanje novih obrazaca vokalnog ponašanja (na primjer, manje štetno vikanje) te prijenos naučenih vještina u različite situacije i okruženja (Hartnick i sur., 2018; Hersan, 2019; Kelchner i sur., 2014).

Biomehanička komponenta proizvodnje glasa odnosi se na uspostavljanje optimalnog oblika vokalne pukotine tijekom fonacije, gdje su glasnice jedva priljubljene (Hartnick i sur., 2018; Hersan, 2019; Verdolini i sur., 1998). Edukacijska komponenta terapije podrazumijeva opis anatomije i fiziologije vokalnog mehanizma u kontekstu poremećaja glasa i u skladu s dobi djeteta, program vokalne higijene prilagođen potrebama i životnim navikama pojedinog

djeteta i uvježbavanje novih obrazaca vokalnog ponašanja prema načelima motoričkog učenja (Hartnick i sur., 2018; Hersan, 2019). U terapiji se nastoji zamijeniti štetna vokalna ponašanja uporabom mekoga glasa, ostvariti rezonantni glas pomoću „opuštenih vibracija“ (*easy voice*) i uvježbati primjerena uporaba glasnoga glasa (vikanja) u uvjetima buke, u kontekstu različitih emocionalnih stanja te svakodnevnih životnih aktivnosti. Treća komponenta terapije uključuje pridržavanje smjernica i naučenih vokalnih ponašanja izvan kliničke situacije putem domaćih zadaća i izvođenja vježbi kod kuće, što bi trebalo biti podržano ranije usvojenim strategijama samoispravljanja (Hartnick i sur., 2018; Hersan, 2019).

Vokalna se terapija djetetu može predočiti kao putovanje na kojem će postupno otkrivati svoj rezonantni glas (Hersan, 2019). Za to putovanje dijete može izraditi kartu s gradovima koje želi posjetiti. Na primjer, ukoliko djetetovi interesi uključuju glazbu, na kartu se ucrtaju gradovi s nazivima skupina glazbenih instrumenata. Pri posjećivanju pojedinoga grada izvode se zadaci za uspostavljanje rezonantnoga glasa, tj. izgovaraju se riječi s glasovima iz posebnih skupina: grad drvenih puhaćih glazbala (*Wind Town*) s glasovima /v/, /z/, /ʒ/, /f/, /s/ i /ʃ/; grad žičanih glazbala (*String Town*) s glasovima /m/, /n/ i /ŋ/, grad limenih puhaćih glazbala (*Brass Town*) s glasovima /l/ i /r/ te grad udaraljki (*Percussion Town*) s glasovima /b/, /d/ i /g/. Osim karte dijete na putovanje može ponijeti i bocu vode, ruksak (u kojem su kartice s riječima za izvođenje zadataka), dnevnik putovanja i putovnicu (u kojoj dijete skuplja žigove za uspješno izvršene zadatke). Također, dijete na putovanje može pozvati i prijatelja; tako se nove vještine uvježbavaju u situaciji sličnijoj komunikacijskim situacijama u stvarnom životu od terapijske situacije. Nadalje, u zadatku čitanja prigodnog teksta mogu se koristiti slušalice putem kojih dijete sluša zvuk glasne pozadinske buke (Hersan, 2019). Tijekom aktivnosti čitanja djetetov se glas snima, a kasnije i reproducira radi osvještavanja učinka koji pozadinska buka ima na glasnoću glasa. Kao pomoćno sredstvo u vokalnoj terapiji mogu se primjenjivati i materijali za samoprocjenu glasa; na primjer, grafikon s deset koraka, gdje broj 1 označava najlošiji glas, a broj 10 glas najbolje kvalitete (dijete treba pokazati na broj koji najtočnije opisuje kvalitetu njegova glasa).

#### **d. Vježbe vokalne funkcije (*Vocal Function Exercises*)**

Vježbama vokalne funkcije izravno se djeluje na fiziologiju vokalnog mehanizma radi uspostavljanja ravnoteže između svih funkcionalnih razina uključenih u proizvodnju glasa, u vidu mijenjanja i poboljšanja respiratorne podrške, aktivnosti mišića grkljana i odgovarajućeg usmjeravanja laringealnog tona (Stemple, 2005). Na respiratornoj razini vježbama se potiče ovladavanje dijafragmalnim disanjem. Na fonacijskoj razini djeluje se na snagu, izdržljivost, ravnotežu i koordinaciju mišića grkljana, nastoji se izbjeći tvrdu glotalnu ataku glasa i šumni početak fonacije, a ostvariti meku fonaciju te poboljšati vibracijsku funkciju glasnica (Allegro, 2008; Stemple, 2005). Na razini rezonancije uvježbava se usmjeravanje laringealnog tona u ždrijelo te usnu i nosnu šupljinu bez pretjerane napetosti. Za predočavanje napetosti mišića grkljana koristi se usporedba s drugim mišićima u tijelu (na primjer, snažno stiskanje šake ili mišića lica praćeno njihovim opuštanjem) (Allegro, 2008; Swigert, 2005). Vježbe se provode sustavno tijekom 6-8 tjedana, a klijent dobiva i upute za rad kod kuće te primjenu grafikona za praćenje napretka u maksimalnom vremenu fonacije (Stemple, 2005).

Vježbe vokalne funkcije (Stemple, 2005; str. 134-135):

1. vježba: *vježba zagrijavanja* - maksimalno produljena (gotovo nazalna) fonacija vokala /i/ na tonu F iznad srednjeg tona C za ženske osobe i dječake, a ispod srednjeg tona C za odrasle muškarce. Cilj je ostvariti volumen protoka zraka od 80 do 100 mL/s. Ova se vježba (kao i sljedeće tri) izvodi dva puta i najtišim mogućim glasom, a ton na kojem se izvodi može se prilagoditi djetetovu rasponu glasa, s time da se odabere ton u višem dijelu raspona (Kelchner i sur., 2014).

2. vježba: *vježba istezanja* - kontinuirana promjena visine tona od najnižeg do najvišeg na riječi „knoll“. Vježba se može izvoditi i uz riječ „whoop“ ili treperenje usnicama i jezikom. Kod ove vježbe dolazi do širenja ždrijela, istezanja glasnica te pokretanja prstenasto-štitastih mišića.

3. vježba: *vježba stezanja mišića* - kontinuirana promjena visine tona od najvišeg do najnižeg na riječi „knoll“. Vježba se može izvoditi i uz riječ „boom“ ili treperenje usnicama i jezikom. Kod ove vježbe dolazi do širenja ždrijela i uključivanja štitasto-glasničnih mišića.

4. vježba: *vježba snage mišića primicača* - maksimalno produljeno izgovaranje riječi „knoll“ bez „kn“ („oll“) na tonovima C-D-E-F-G (srednji ton C za ženske osobe i dječake; oktava ispod srednjeg tona C za odrasle muškarce). Cilj je ostvariti volumen

protoka zraka od 80 do 100 mL/s. Kod ove vježbe dolazi do širenja ždrijela. Mišići primicači (aduktori) omogućavaju približavanje (adukciju) glasnica, a uključuju bočne prstenasto-glasnične mišiće, poprečni glasnični mišić i kose glasnične mišiće (Kelchner i sur., 2014). Tonovi na kojima se izvodi vježba mogu se prilagoditi djetetovu rasponu glasa (na primjer, B-C-D-E-F, A-B-C-D-E itd.).

Stemple (2005) donosi i preporuke za izvođenje vježbi kod kuće: „cijeli program[,] dva seta vježbi, dva puta dnevno; cijeli program[,] dva seta vježbi, jednom dnevno (ujutro); cijeli program[,] jedan set vježbi, jednom dnevno (ujutro); 4. vježba, dva puta, jednom dnevno (ujutro); 4. vježba, jedanput, jednom dnevno (ujutro); 4. vježba, jedanput, tri puta tjedno (ujutro); 4. vježba, jedanput, jednom tjedno (ujutro)“ (str. 136). Prelazak iz jedne u drugu fazu zahtijeva 85% uspješnosti u izvođenju vježbi (održavanju maksimalnog vremena fonacije), a svaka bi trebala trajati tjedan dana.

Vježbe vokalne funkcije uključuju i mumljanje, proizvodnju nazalnih glasova /m/ i /n/ te nazaliziranu proizvodnju vokala, a u završnim fazama terapije uvode se i nenazalni glasovi uz mijenjanje visine tona i glasnoće (Allegro, 2008).

#### **e. Tehnike kod paradoksalnoga gibanja glasnica**

Sveobuhvatni terapijski pristup kod paradoksalnoga gibanja glasnica (PGG) uključuje medicinsku, psihološku i logopedsku intervenciju (Mathers-Schmidt, 2001). Liječnik ukida nepotrebne lijekove (na primjer, za astmu) i propisuje lijek za GERB, upalu sluznice nosa i paranazalnih šupljina ili neki drugi okidač PGG-a kod pojedinog djeteta. U slučaju potrebe, propisuju se i lijekovi za ublažavanje simptoma anksioznosti, što je češće kod adolescenata nego kod djece (Swigert, 2005).

Logopedska intervencija obuhvaća edukaciju djeteta, roditelja, liječnika i drugih važnih odraslih osoba (na primjer, učitelja i trenera) o PGG-u, njihovo savjetovanje (na primjer, u vidu osvještavanja važnosti uzimanja lijekova za GERB), edukaciju djeteta o mogućnostima uspostavljanja kontrole nad simptomima PGG-a te, ukoliko postoji potreba, vokalnu terapiju (Mathers-Schmidt, 2001; Swigert, 2005). Usto, radi se i na osvještavanju i smanjenju mišićne napetosti, uspostavljanju i održavanju otvorenog dišnog puta, prilagođavanju vježbi u skladu s djetetovim aktivnostima, utvrđivanju okidača i ranih znakova poteškoća s disanjem, primjeni strategija za sprječavanje poteškoća s disanjem i njihovog pogoršanja (Braden, 2019; str. 337).

Dugoročni cilj terapije jest povratak na prijašnju razinu aktivnosti, bez ikakvih ograničenja, a vrijeme potrebno za postizanje tog cilja kod djece niže kronološke dobi može biti duže nego kod adolescenata i odraslih osoba.

Posebnu skupinu osoba s PGG-om čine sportaši (Sandage, 2019). Kod njih se poteškoće s disanjem obično javljaju u očekivano vrijeme, a terapiju je potrebno prilagoditi zahtjevima određenog sporta (na primjer, nogomet, plivanje). Prema tome, vježbe bi se trebale izvoditi u kontekstu sporta kojim se osoba bavi, a njihova se učinkovitost može povećati uključivanjem trenera u terapijski proces. Prilagodba terapije odnosi se i na mijenjanje obroka prije treninga (radi smanjenja refluksa tijekom treninga) te vrijeme uzimanja obroka i lijekova (na primjer, uzimanje lijekova za refluks sat vremena prije treninga).

Neovisno o potrebama pojedinog klijenta ili skupine osoba s PGG-om vježbe disanja sastoje se od sljedećih temeljnih sastavnica: treninga tjelesne svjesnosti putem progresivnog opuštanja mišića, treninga za širenje donjeg dijela prsnoga koša prilikom udisanja te brzog, dubokog udaha na nos ili na usta kao na slamku praćeno potpunim izdisanjem uz frikciju (/s/, /f/) (Sandage, 2019). Tehnike treba uvježbavati u odsutnosti simptoma kako bi ih osoba mogla primijeniti neposredno prije napadaja, odnosno prije no što se grlo suzi ili zatvori. U nastavku slijedi opis tehnika koje se najčešće koriste.

### **Opušteno izdisanje**

Kada dijete osjeti napetost u grlu, prvo što treba učiniti jest izdahnuti, što je suprotno od uobičajenog postupanja (dijete pokušava udahnuti) (Swigert, 2005). Logoped objašnjava kako kod udisanja njegovi mišići postanu još napetiji. Dijete treba opušteno izdahnuti kroz gotovo zatvorena usta ili uz frikciju (/s/, /f/, /f/) (Braden, 2019; Sandage, 2019). Prilikom izdisanja uz frikciju stvara se povratni tlak u vokalnom traktu koji vokalnu pukotinu održava otvorenom za izdisanje (Braden, 2019).

### **Disanje s otvorenim grlom**

Disanje s otvorenim grlom uključuje dijafragmalno disanje, ali tehnika se može naučiti i prije ovladavanja istim (Swigert, 2005). Za lakše predočavanje otvaranja grla može se pružiti određena vizualna podrška (na primjer, grlo se može predstaviti kao široka, glatka cijev kroz koju zrak slobodno prolazi). Nakon toga logoped objašnjava položaj jezika u usnoj šupljini

(na primjer, dijete pokušava osjetiti što se događa u usnoj šupljini prilikom zijevanja; dolazi do spuštanja jezika na dno usne šupljine i podizanja mekog nepca). Zatim se zijeva zatvorenih usta, uzimanjem zraka na nos; važno je ne uzimati preveliku količinu zraka odjednom budući da to može izazvati zatvaranja vokalne pukotine. Tehnika disanja s otvorenim grlom izvodi se u kombinaciji s prethodno opisanom tehnikom.

### **Udisanje njuškanjem**

Udisanje njuškanjem omogućava opuštanje mišića u grlu i pokreće stražnje prstenasto-glasnične mišiće (PCA) te tako razdvaja vokalne hrskavice i otvara vokalnu pukotinu (Braden, 2019; Swigert, 2005). Kod ove se tehnike uzima jedan duži ili više kraćih udaha, a budući da njuškanje gotovo uvijek aktivira dijafragmu, dijete može staviti ruku na trbuh kako bi osjetilo pomicanje trbušnog zida. Tehnika udisanja njuškanjem također se izvodi zajedno s opuštenim izdisanjem kroz gotovo zatvorena usta ili uz frikciju.

### **3.4. Učinkovitost terapije**

Ističu se dva problema vezana za učinkovitost terapije poremećaja glasa kod djece: (1.) što pojedinu metodu, vježbu ili tehniku čini učinkovit(ij)om; (2.) koja je metoda, vježba ili tehnika učinkovitija u odnosu na druge.

Vezano za doprinos učinkovitosti pojedine metode, vježbe ili tehnike, korisnom se pokazala **negativna praksa**, odnosno uvježbavanje nepoželjnih obrazaca vokalnog ponašanja za potrebe njihove usporedbe s urednom proizvodnjom glasa (Glaze, 1996; Harris, 2019; Swigert, 2005). Negativna praksa pomaže djetetu osvijestiti razliku između njegove i ciljane uporabe glasa. Ista se može koristiti u terapiji različitih poremećaja glasa kod djece.

Za uspješnu terapiju ključna je i djetetova motivacija za promjenom glasa, a kako bi se ona ostvarila ili povećala, mogu se koristiti **nove tehnologije**. Primjeri korištenja tehnologije u terapiji poremećaja glasa kod djece opisani su niže u tekstu.

Što se tiče drugog problema, **nedostatak istraživanja** o učinkovitosti vokalne terapije u dječjoj populaciji otežava i zaključivanje o učinkovitosti pojedine metode, vježbe ili tehnike u odnosu na druge.



Stemple (2005) upućuje na jednaku učinkovitost vokalne higijene, fiziološke vokalne terapije, simptomatske vokalne terapije te terapije usmjerene na klijentovo emocionalno i psihosocijalno stanje koji su povezani s poremećajem glasa u odrasloj populaciji.

Pristup u vokalnoj terapiji koji objedinjuje osvještavanje poremećaja glasa i napetosti mišića grkljana, primjenu tehnika mekog početka fonacije, laringealne masaže i mumljanja te poticanje samokontrole i prijenosa naučenih vještina pokazao se učinkovitim kod djece u dobi od 4;02 do 12;02 godina s MTD-om i/ili vokalnim nodulima (Lee i Son, 2005).

Allegro (2008) izvještava o značajnom napretku devetogodišnjeg dječaka s MTD-om. Terapija je uključivala tehnike rezonantne terapije, vježbe vokalne funkcije, audio-vizualni *biofeedback* te edukaciju i savjetovanje o proizvodnji glasa. Ongkasuwan i Friedman (2013) zaključuju kako kod djece s vokalnim nodulima različiti terapijski postupci mogu dovesti do poboljšanja kvalitete glasa (akustički i perceptivno). Hartnick i sur. (2018) nisu utvrdili razliku između utjecaja indirektna i direktne terapije na kvalitetu života djece s vokalnim nodulima u dobi 6-10 godina, tj. oba su pristupa dovela do poboljšanja. Rezultati istraživanja navedenih autora stoga upućuju na pozitivan utjecaj vokalne terapije kod djece na kvalitetu njihova glasa i života, neovisno o vrsti terapije, odnosno bez obzira na to primjenjuju li se postupci indirektna i/ili direktne vokalne terapije.

Nadalje, Trani i sur. (2007) objašnjavaju kako uobičajeni terapijski postupci njihovom primjenom u **grupnoj terapiji** postaju zabavni. U grupnoj terapiji može se primijeniti i igranje uloga, kojim se uvježbava odgovarajuća uporaba vokalnog mehanizma, ali i interpersonalne vještine (Swigert, 2005; Trani i sur., 2007).

Nienkerke-Springer i sur. (2005) ustanovili su kako **obiteljska terapija** dovodi do poboljšanja dječjega glasa (na parametrima vokalne hiperfunkcije, promuklosti i prosječne vrijednosti  $F_0$ ), ali i obiteljskih odnosa, rješavanja sukoba te drugih aspekata komunikacije. Terapiju su bili proveli prema programu SYGESTI (*Systemisch gestörte Stimme*), prema kojem je djetetov poremećaj glasa povezan s njegovim „razvojnim problemima, životnom situacijom i/ili socijalnim kontekstom“ (Nienkerke-Springer i sur., 2005; str. 104). Program uvažava gledišta svih članova obitelji, a podrazumijeva pružanje informacija o proizvodnji glasa, osvještavanje poremećaja glasa, uspostavljanje verbalne i neverbalne komunikacijske kompetencije, provođenje igrovnih aktivnosti (igara slušanja, igara kretanja, igranja uloga i glasovnih igara), primjenu upitnika za roditelje o svakodnevnim obiteljskim aktivnostima te savjetovanje roditelja (na primjer, vezano za njihovo sudjelovanje u terapiji, očekivanja i sl.).

Pozitivne učinke obiteljske terapije prema programu SYGESTI autori su pripisali holističkom pristupu, na kojem se program i temelji, shvaćajući pritom djetetov poremećaj glasa kao odraz funkcioniranja cjelokupnog obiteljskog sustava.

Konačno, kako bi se osigurala najbolja kvaliteta logopedskih usluga, važan je odabir znanstveno utemeljenih terapijskih pristupa (*evidence-based practice*), a njihova se primjena u vokalnoj terapiji kod djece tek treba opravdati istraživanjima (CPLOL, 2009; Kelchner i sur., 2014; Signorelli i sur., 2011).

### **Korištenje tehnologije u terapiji**

Kako je ranije navedeno, uspješnost vokalne terapije uvjetovana je motivacijom djeteta za promjenom glasa. Za poticanje motivacije mogu se iskoristiti prednosti novih tehnologija. Naime, danas postoje različite kompjuterske igrice namijenjene dječjoj populaciji, a postoji i mogućnost njihove prilagodbe za potrebe terapije poremećaja glasa. King i sur. (2012) su u jednu takvu kompjutersku igricu (*Opera Slinger*) uključili komponente rezonantne terapije, gdje su pritom iskočni prozori upozoravali na smanjenje ili povećanje glasnoće i visine glasa. Autori su utvrdili kako primjena takvih igrica pridonosi višem samopouzdanju, uspješnosti i samostalnosti u izvođenju vježbi, a na taj način olakšava i prijenos naučenih vještina u svakodnevni život.

Kelchner i sur. (2014) predstavile su nekoliko kompjuterskih igrica (*Voice Games*) tvrtke KayPENTAX, koje se mogu koristiti u terapiji poremećaja glasa kod djece. Kompjuterske igrice pružaju djeci zanimljivu vizualnu povratnu informaciju o različitim akustičkim karakteristikama njihova glasa u stvarnom vremenu. Kliničar može kontrolirati razinu težine podražaja, broj pokušaja i druge parametre ovisno o namjeni pojedine igrice. Kod djece s neodgovarajućom respiratornom podrškom mogu se koristiti igrice *Monkey*, *Croaker* i *Frog Hop*. Na primjer, u igrici *Croaker* kliničar može odrediti ciljano trajanje fonacije (0-10 sekundi), dijete proizvodi slijed „papapa“ te ukoliko ostvari fonaciju ciljanog trajanja, dobiva nagradu (potkrepljenje) u vidu kreketa žabe u igrici; cilj je skupiti svih deset žaba.

Igrice *Dinosaur Slide* i *Dragon Blast* usmjerene su na visinu i glasnoću glasa (Kelchner i sur., 2014). Na primjer, u igrici *Dinosaur Slide* može se raditi na rasponu, trajanju i mijenjanju tonske visine te mekom početku i trajanju fonacije. Kako dijete proizvodi glas odgovarajućih karakteristika (na primjer, ciljanog raspona  $F_0$ ), tako se glava dinosaura

približava špiljskom čovjeku; igrica završava kada se određeni broj špiljskih ljudi spusti niz dinosaurova leđa. Igrica *Penguin Party* i druge slične igrice (na primjer, vođenje leptira do cvijeća) mogu se koristiti u terapiji kod djece koja proizvode glas neodgovarajuće visine i/ili glasnoće ili imaju poteškoća s kontrolom, rasponom i/ili mijenjanjem tonske visine. U igrici *Penguin Party* dijete mijenja visinu svoga glasa i tako pingvin izbjegava prepreke te dolazi s jedne na drugu stranu zaslona (Kelchner i sur., 2014).

Osim kompjuterskih igrica, kao pomoćno sredstvo u vokalnoj terapiji mogu se koristiti i različite aplikacije za Android i iOS uređaje (Tablica 1; str. 44). Kod vježbi vokalne funkcije djetetu je potrebno ponuditi određeni glazbeni ton na kojem se vježbe izvode (Stemple, 2005); za tu namjenu mogu se koristiti mobilne aplikacije *DaTuner*, *gStrings Free* i *Perfect Piano*. U sklopu istih ili drugih vježbi može se koristiti i aplikacija *Mobile Warm-Ups* s ljestvicama za zagrijavanje glasa. Za mjerenje glasnoće glasa i kontrolu razine buke korisne su aplikacije *Decibel X* i *Too Noisy Starter*. Mobilna aplikacija *Voice Analyst* omogućava snimanje glasa i vizualnu povratnu informaciju o visini tona i glasnoći (najmanja; najveća; prosjek; raspon) u stvarnom vremenu. Kako bi vokalna terapija djetetu bila zabavnija mogu se koristiti aplikacije *Talking Tom Cat 2* i *Voice Changer Plus*, koje omogućavaju reprodukciju govornikova glasa na različite načine uključujući mogućnost promjene tonske visine, glasnoće, brzine i drugih karakteristika glasa. Prilikom edukacije djeteta i roditelja o anatomiji i fiziologiji vokalnog mehanizma može se primjenjivati mobilna aplikacija *Vocal Folds ID*, koja omogućava slikovni i animirani prikaz glasnica, glasničnih mišića i slojevite građe glasnica, slikovni prikaz rigidnog i fleksibilnog endoskopa te stroboskopski prikaz glasnica sa zvukom.

Nadalje, u svom su istraživanju van Leer i Connor (2015) ispitale može li se na temelju određenih sociokognitivnih čimbenika (na primjer, crta ličnosti povezanih s poremećajem glasa, prijašnjih vokalnih ponašanja, samoučinkovitosti) predvidjeti pridržavanje smjernica vokalne terapije kod klijenata te utječe li **video-modeliranje** putem mobilnog telefona na isto. Pokazalo se kako je samoučinkovitost značajni pretkazatelj samostalnog provođenja vježbi te kako video-modeli (kliničara, vlastiti i vršnjaka) dovode do poboljšanja u generalizaciji, samoučinkovitosti u generalizaciji te odnosu s terapeutom.

Namjena	Aplikacija	Tvrtka	Operacijski sustav
podešavanje tonskih visina	DaTuner	Prometheus Interactive LLC	Android
	gStrings Free	cohortor.org	Android
	Perfect Piano	Revontulet Soft Inc	Android/iOS
zagrijavanje glasa	Mobile Warm-Ups	Goodman Productions	iOS
mjerenje glasnoće glasa; kontrola razine buke	Decibel X	SkyPaw Co. Ltd	Android/iOS
	Too Noisy Starter	Walsall Academy	iOS
snimanje glasa i vizualna povratna informacija o visini tona i glasnoći u stvarnom vremenu	Voice Analyst	Speechtools Ltd	Android/iOS
reprodukcija glasa visokog tona	Talking Tom Cat 2	Outfit7 Limited	Android/iOS
reprodukcija glasa na različite načine (različiti stilizirani i pozadinski zvukovi)	Voice Changer Plus	Arf Software Inc.	iOS
slikovni i animirani prikaz glasnica	Vocal Folds ID	Blue Tree Publishing, Inc.	Android/iOS

**Tablica 1.** Mobilne aplikacije primjenjive u terapiji poremećaja glasa kod djece

## IV. ZAKLJUČAK

U ovom preglednom radu predstavljene su važne odrednice terapije poremećaja glasa kod djece. Za pružanje vokalne terapije u dječjoj populaciji bitno je poznavati anatomske i fiziološke razvoj dječjeg vokalnog mehanizma, kao i njegove akustičke te aerodinamičke karakteristike, koje se mijenjaju sa sazrijevanjem. Poznavanje mogućih etioloških čimbenika i simptomatologije poremećaja glasa omogućava postavljanje odgovarajuće dijagnoze te pružanje primjerenog oblika terapije. Da bi se to ostvarilo, nužna je multidimenzionalna i sveobuhvatna procjena glasa te utjecaja poremećaja glasa na kvalitetu života djeteta, odnosno primjena različitih vidova objektivne i subjektivne procjene, za što je neophodna suradnja logopeda s drugim članovima interdisciplinarnog tima. Osim toga, važno je poznavati i zastupati djelatnosti vlastite struke, ali i sustavno promicati primjenu znanstveno utemeljenih terapijskih pristupa. Također, svaki je kliničar dužan pridržavati se etičkih načela u pružanju usluga vokalne terapije i biti spreman na izazove koje donosi razvoj nove tehnologije. Potonje govori u prilog nužnosti cjeloživotnog obrazovanja i usavršavanja logopeda.

U terapiji poremećaja glasa kod djece važno je primjenjivati različite indirektne i direktne terapijske postupke, ovisno o potrebama pojedinog djeteta s poremećajem glasa. Indirektna vokalna terapija uključuje edukaciju djeteta i roditelja/skrbnika o vokalnom mehanizmu, poremećaju glasa, vokalnoj higijeni i drugim važnim temama, savjetovanje te psihoterapiju. Direktna vokalna terapija obuhvaća različite metode, vježbe i tehnike kojima se izravno djeluje na fiziologiju cjelokupnog vokalnog mehanizma i/ili pojedine odstupajuće karakteristike glasa. Ukoliko se primjenjuju direktni terapijski postupci primarno namijenjeni odrasloj populaciji, iste je potrebno prilagoditi dobi i interesima djeteta. Planiranju i provođenju terapijskog plana valja pristupiti razborito imajući u vidu stvarne životne potrebe i prilike pojedinog djeteta i njegove obitelji. Budući da poremećaj glasa može negativno utjecati na različite aspekte djetetova razvoja, preporučuje se odabir holističkog pristupa u terapiji, koji uzima u obzir cijelo dijete, odnosno sve razvojne domene uključujući komunikacijski, socijalni, akademski i budući profesionalni razvoj djeteta.

Za poboljšanje kvalitete djetetova života potrebno je mijenjati i okolinu. Iz toga proizlazi potreba za edukacijom i savjetovanjem roditelja, ali i odgojitelja, učitelja, vršnjaka i drugih važnih osoba u djetetovu životu. Roditelje, odgojitelje i učitelje, kao najvažnije djetetove modele uporabe vokalnog mehanizma, valja uputiti kako koristiti vlastiti glas, a

potom i kako pomoći djetetu u mijenjanju svojeg vokalnog ponašanja. Usto, povećanju svjesnosti o dječjim poremećajima glasa također bi trebalo pristupiti holistički, odnosno svijest valja razvijati na razini cijelog društva.

Unatoč neslaganjima oko pružanja terapije poremećaja glasa u dječjoj populaciji, kod određenog je dijela djece neki oblik vokalne terapije neophodan kako se problemi s glasom ne bi nastavili u adolescenciji i/ili odrasloj dobi. Tome bi moglo pomoći provođenje programa prevencije poremećaja glasa na razini predškolskog i osnovnoškolskog sustava (na primjer, programa vokalne higijene kod poremećaja glasa koji nastaju uslijed zlouporabe i/ili krive uporabe glasa).

Na kraju valja istaknuti potrebu za daljnjim istraživanjima o učinkovitosti određenih pristupa u vokalnoj terapiji kod djece te načinima kako pojedine terapijske metode, vježbe i tehnike učiniti učinkovitijima uzimajući u obzir osobitosti dječje populacije kao primatelja logopedskih usluga.

## V. LITERATURA

Allegro, J. (2008). *Voice Therapy for the Child with a Vocal Disorder*. U: C. J. Hartnick i M. E. Boseley (Ur.), *Pediatric Voice Disorders* (str. 149-159). San Diego, CA: Plural Publishing.

American Speech-Language-Hearing Association. (2004). *Preferred Practice Patterns for the Profession of Speech-Language Pathology* [Preferred Practice Patterns]. Dostupno na: <https://www.asha.org/policy/PP2004-00191/> (preuzeto 11.08.2019.)

American Speech-Language-Hearing Association. (2009). *Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V): ASHA Special Interest Division 3, Voice and Voice Disorders*. Rockville, MD: Author. Dostupno na: <https://www.asha.org/uploadedFiles/ASHA/SIG/03/CAPE-V-Procedures-and-Form.pdf> (preuzeto 12.08.2019.)

American Speech-Language-Hearing Association. (2016a). *Code of Ethics* [Ethics]. Dostupno na: <https://www.asha.org/Code-of-Ethics/> (preuzeto 11.08.2019.)

American Speech-Language-Hearing Association. (2016b). *Scope of Practice in Speech-Language Pathology* [Scope of Practice]. Dostupno na: <https://www.asha.org/policy/SP2016-00343/> (preuzeto 11.08.2019.)

American Speech-Language-Hearing Association. (n.d.). *Voice Disorders*. Dostupno na: <https://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Voice-Disorders/> (preuzeto 11.08.2019.)

Banik, A., Arya, S., Kant, A. (2015). Vocal Parameters in Children between 4 To 12 Years of Age: An Attempt to Establish a Prototype Database. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5 (11), 446-453.

Blood, G. W. (1994). Efficacy of a Computer-Assisted Voice Treatment Protocol. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 3 (1), 57-66.

Bolfan-Stošić, N. (1994). Dječji problemi glasa. *Defektologija*, 30 (2), 147-153.

Bolfan-Stošić, N. (1996). Neke bitne razlike u osobinama glasa. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 32 (1), 37-42.

- Bonetti, A. (2011). Perceptivna procjena glasa. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 47 (1), 64-71.
- Bonetti, A., Bolfan-Stošić, N. (2002). Osobitosti glasa djece u različitim odgojnim skupinama. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 38 (2), 159-164.
- Bonilha, H. S., Gerlach, T. T., Sutton, L. E., Dawson, A. E., Nietert, P. J. (2012). Laryngeal Sensation Before and After Clearing Behaviors. *Journal of Voice*, 26 (5), 674.e1–674.e7.
- Boone, D. R., McFarlane, S. C. (2000). *The Voice and Voice Therapy*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Boseley, M. E., Cunningham, M. J., Volk, M. S., Hartnick, C. J. (2006). Validation of the Pediatric Voice-Related Quality-of-Life Survey. *Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery*, 132 (7), 717-720.
- Braden, M. (2019). *Case Study 6.5: Treatment of Paradoxical Vocal Fold Motion Disorder in a 9-Year-Old Athlete*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 335-341). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.
- Campisi, P., Tewfik, T. L., Pelland-Blais, E., Husein, M., Sadeghi, N. (2000). MultiDimensional Voice Program Analysis in children with vocal cord nodules. *The Journal of Otolaryngology*, 29 (5), 302-308.
- Carding, P. N., Roulstone, S., Northstone, K., ALSPAC Study Team. (2006). The Prevalence of Childhood Dysphonia: A Cross-Sectional Study. *Journal of Voice*, 20 (4), 623-630.
- Comité Permanent de Liaison des Orthophonistes-Logopèdes de l'Union Européenne. (2009). *A framework for ethical practice in Speech and Language Therapy*. Dostupno na: <https://cplol.eu/documents/official-documents/ethical-practice.html>. (preuzeto 11.08.2019.)
- Connor, N. P., Cohen, S. B., Theis, S. M., Thibeault, S. L., Heatley, D. G., Bless, D. M. (2008). Attitudes of Children With Dysphonia. *Journal of Voice*, 22 (2), 197-209.
- de Alarcon, A. (2014). *Etiology and Management of Pediatric Voice Disorders*. U: L. N. Kelchner, S. Baker Brehm i B. D. Weinrich (Ur.), *Pediatric Voice: A Modern, Collaborative Approach to Care* (str. 63-78). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.



De Bodt, M. S., Ketelslagers, K., Peeters, T., Wuyts, F. L., Mertens, F., Pattyn, J., Heylen, L., Peeters, A., Boudewyns, A., Van de Heyning, P. (2007). Evolution of Vocal Fold Nodules from Childhood to Adolescence. *Journal of Voice*, 21 (2), 151-156.

Deal, R. E., McClain, B., Sudderth, J. F. (1976). Identification, Evaluation, Therapy, and Follow-Up for Children with Vocal Nodules in a Public School Setting. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 41 (3), 390-397.

Duff, M. C., Proctor, A., Yairi, E. (2004). Prevalence of Voice Disorders in African American and European American Preschoolers. *Journal of Voice*, 18 (3), 348-353.

Fritsch, H., Kühnel, W. (2012). *Priručni anatomski atlas u tri sveska, Sv. 2: Unutarnji organi*. Zagreb: Medicinska naklada.

Glaze, L. (2019). *Case Study 3.7: Using Patient-Family Education and Behavior Modification to Treat MTD Secondary to Vocal Nodules in a School-Aged Child*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 84-90). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Glaze, L. E. (1996). Treatment of Voice Hyperfunction in the Pre-Adolescent. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 27 (3), 244-250.

Hancock, R. (2019). *Case Study 3.8: Pediatric Vocal Nodules and Secondary Muscle Tension Dysphonia Treated in Connection with a School-Based SLP*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 90-97). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Harris, S. (2019). *Case Study 3.11: The Accent Method (AM) of Voice Therapy in Clinical Practice*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 116-126). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Hartnick, C. J. (2002). Validation of a Pediatric Voice Quality-of-Life Instrument: The Pediatric Voice Outcome Survey. *Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery*, 128 (8), 919-922.

Hartnick, C., Ballif, C., De Guzman, V., Sataloff, R., Campisi, P., Kerschner, J., Shembel, A., Reda, D., Shi, H., Sheryka Zacny, E., Bunting, G. (2018). Indirect vs Direct Voice Therapy for Children With Vocal Nodules: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Otolaryngology - Head & Neck Surgery*, 144 (2), 156-163.

Hedevar, M. (2010). Digitalni logopedski set u logopedskoj rehabilitaciji. *Logopedija*, 2 (1), 21-26.

Hersan, R. (2019). *Case Study 3.9: Treating a Child with Muscle Tension Dysphonia Secondary to Vocal Nodules Using Concepts from "Adventures in Voice"*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 98-106). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Hirano, M., Kurita, S., Toh, Y. (1981). Growth, Development and Aging of the Vocal Fold. *Practica Oto-Rhino-Laryngologica*, 74 (8), 1791-1802.

Hooper, C. R. (2004). Treatment of Voice Disorders in Children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 35 (4), 320-326.

Ibrahim, W. H., Gheriani, H. A., Almohamed, A. A., Raza, T. (2007). Paradoxical vocal cord motion disorder: past, present and future. *Postgraduate Medical Journal*, 83 (977), 164-172.

Jetté, M., Thibeault, S. (2011). *Morphology of Vocal Fold Mucosa: Histology to Genomics*. U: R. Colton, J. K. Casper i R. Leonard (Ur.), *Understanding Voice Problems: A Physiological Perspective for Diagnosis and Treatment* (str. 64-75). London, Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.

Kelchner, L. (2019). *Case Study 8.2: Treatment of Vocal Hyperfunction and Bilateral Lesions in a Child: A Traditional Therapeutic Approach Delivered via Telepractice*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 451-457). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Kelchner, L. N., Baker Brehm, S., Weinrich, B. D. (2014). *Pediatric Voice: A Modern, Collaborative Approach to Care*. San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

- Kiliç, M. A., Okur, E., Yildirim, I, Güzelsoy, S. (2004). The prevalence of vocal fold nodules in school age children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 68 (4), 409-412.
- King, S. N., Davis, L., Lehman, J. J., Ruddy, B. H. (2012). A Model for Treating Voice Disorders in School-Age Children within a Video Gaming Environment. *Journal of Voice*, 26 (5), 656-663.
- Lee, E.-K., Son, Y.-I. (2005). Muscle tension dysphonia in children: Voice characteristics and outcome of voice therapy. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 69 (7), 911-917.
- Lee, L., Stemple, J. C., Glaze, L., Kelchner, L. N. (2004). Quick Screen for Voice and Supplementary Documents for Identifying Pediatric Voice Disorders. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 35 (4), 308-319.
- Martins, R. H. G., Branco, A., Tavares, E. L. M., Gramuglia, A. C. J. (2013). Clinical Practice: Vocal nodules in dysphonic children. *European Journal of Pediatrics*, 172 (9), 1161-1165.
- Martins, R. H. G., Hidalgo Ribeiro, C. B., Fernandes de Mello, B. M. Z., Branco, A., Tavares, E. L. M. (2012). Dysphonia in Children. *Journal of Voice*, 26 (5), 674.e17-674.e20.
- Mathers-Schmidt, B. A. (2001). Paradoxical Vocal Fold Motion: A Tutorial on a Complex Disorder and the SpeechLanguage Pathologist's Role. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 10 (2), 111-125.
- Maturo, S., Hill, C., Bunting, G., Ballif, C., Maurer, R., Hartnick, C. (2012). Establishment of a Normative Pediatric Acoustic Database. *Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery*, 138 (10), 956-961.
- McAllister, A., Sjölander, P. (2013). Children's Voice and Voice Disorders. *Seminars in Speech and Language*, 34 (2), 71-79.
- Mori, K. (1999). Vocal fold nodules in children: preferable therapy. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 49 (1), S303-S306.
- Nakagawa, H., Miyamoto, M., Kusuyama, T., Mori, Y., Fukuda, H. (2012). Resolution of vocal fold polyps with conservative treatment. *Journal of Voice*, 26 (3), e107-e110.

- Nemr, K., Simões-Zenari, M., Cordeiro, G. F., Tsuji, D., Ogawa, A. I., Ubrig, M. T., Menezes, M. H. M. (2012). GRBAS and Cape-V Scales: High Reliability and Consensus When Applied at Different Times. *Journal of Voice*, 26 (6), 812.e17-812.e22.
- Niedzielska, G. (2001). Acoustic analysis in the diagnosis of voice disorders in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 57 (3), 189-193.
- Nienkerke-Springer, A., McAllister, A., Sundberg, J. (2005). Effects of Family Therapy on Children's Voices. *Journal of Voice*, 19 (1), 103-113.
- Ongkasuwan, J., Friedman, E. M. (2013). Is Voice Therapy Effective in the Management of Vocal Fold Nodules in Children? *The Laryngoscope*, 123 (12), 2930-2931.
- Pannbacker, M. (1998). Voice Treatment Techniques: A Review and Recommendations for Outcome Studies. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 7 (3), 49-64.
- Petkar, N., Georgalas, C., Bhattacharyya, A. (2007). High-Rising Epiglottis in Children: Should It Cause Concern? *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 20 (5), 495-496.
- Ramig, L. O., Verdolini, K. (1998). Treatment Efficacy: Voice Disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41 (1), S101-S116.
- Reynolds, V., Buckland, A., Bailey, J., Lipscombe, J., Nathan, E., Vijayasekaran, S., Kelly, R., Maryn, Y., French, N. (2012). Objective Assessment of Pediatric Voice Disorders With the Acoustic Voice Quality Index. *Journal of Voice*, 26 (5), 672.e1-672.e7.
- Ricci-Maccarini, A., De Maio, V., Murry, T., Schindler, A. (2013). Development and Validation of the Children's Voice Handicap Index-10 (CVHI-10). *Journal of Voice*, 27 (2), 258.e23-258.e28.
- Ricci-Maccarini, A., De Maio, V., Murry, T., Schindler, A. (2016). Development and Validation of the Children's Voice Handicap Index-10 for Parents. *Journal of Voice*, 30 (1), 120-126.
- Rončević, A., Bolfan-Stošić, N. (2002). Neki pokazatelji dječjih disfonija. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 38 (2), 193-200.

Roy, N. (2019a). *Case Study 3.3: Manual Circumlaryngeal Techniques in the Assessment and Treatment of Primary Muscle Tension Dysphonia in a 55-Year-Old Woman*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 63-70). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Roy, N. (2019b). *Introduction: Muscle Tension Dysphonia: An Overview*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 49-51). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Sandage, M. J. (2019). *Introduction to Paradoxical Vocal Fold Motion*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 324-327). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Sander, E. K. (1989). Arguments Against the Aggressive Pursuit of Voice Therapy for Children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 20 (1), 94-101.

Sapienza, C. M., Ruddy, B. H., Baker S. (2004). Laryngeal Structure and Function in the Pediatric Larynx: Clinical Applications. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 35 (4), 299-307.

Signorelli, M. E., Madill, C. J., McCabe, P. (2011). The management of vocal fold nodules in children: A national survey of speech-language pathologists. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 13 (3), 227-238.

Stemple, J. C. (2005). A Holistic Approach to Voice Therapy. *Seminars in Speech and Language*, 26 (2), 131-137.

Stemple, J. C. (2019a). *Case Study 3.10: The Use of Vocal Function Exercises in the Treatment of an Adult with Secondary Muscle Tension Dysphonia*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 106-115). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Stemple, J. C. (2019b). *Comments on the Voice Evaluation*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 35-47). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Stemple, J. C. (2019c). *Principles of Successful Voice Therapy*. U: J. C. Stemple i E. R. Hapner (Ur.), *Voice Therapy: Clinical Case Studies* (str. 1-33). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Stemple, J. C., Hapner, E. R. (2019). *Voice Therapy: Clinical Case Studies*. San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.

Swigert, N. B. (2005). *The Source for Children's Voice Disorders*. East Moline, IL: LinguiSystems, Inc.

Tavares, E. L. M., Brasolotto, A. G., Rodrigues, S. A., Pessin, A. B. B., Martins, R. H. G. (2012). Maximum Phonation Time and s/z Ratio in a Large Child Cohort. *Journal of Voice*, 26 (5), 675.e1-675.e4.

Tezcaner, C. Z., Ozgursoy, S. K., Sati, I., Dursun, G. (2009). Changes after voice therapy in objective and subjective voice measurements of pediatric patients with vocal nodules. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 266 (12), 1923-1927.

Theis, S. M. (2010). Pediatric Voice Disorders: Evaluation and Treatment. *The ASHA Leader*, 15 (14), 12-15.

Trani, M., Ghidini, A., Bergamini, G., Presutti, L. (2007). Voice therapy in pediatric functional dysphonia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 71 (3), 379-384.

Van Houtte, E., Van Lierde, K., Claeys, S. (2011). Pathophysiology and Treatment of Muscle Tension Dysphonia: A Review of the Current Knowledge. *Journal of Voice*, 25 (2), 202-207.

van Leer, E., Connor, N. P. (2015). Predicting and Influencing Voice Therapy Adherence Using Social-Cognitive Factors and Mobile Video. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 24 (2), 164-176.

Van Stan, J. H., Mehta, D. D., Petit, R. J., Sternad, D., Muise, J., Burns, J. A., Hillman, R. E. (2017). Integration of Motor Learning Principles Into Real-Time Ambulatory Voice Biofeedback and Example Implementation Via a Clinical Case Study With Vocal Fold Nodules. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 26 (1), 1-10.

Verdolini, K., Druker, D. G., Palmer, P. M., Samawi, H. (1998). Laryngeal Adduction in Resonant Voice. *Journal of Voice*, 12 (3), 315-327.

Warnes, E., Allen, K. D. (2005). Biofeedback Treatment of Paradoxical Vocal Fold Motion and Respiratory Distress in an Adolescent Girl. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38 (4), 529-532.

Zur, K. B., Cotton, S., Kelchner, L., Baker, S., Weinrich, B., Lee, L. (2007). Pediatric Voice Handicap Index (pVHI): A new tool for evaluating pediatric dysphonia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 71 (1), 77-82.

Žirovčić Rajković, S. (2017). Patološke promjene grkljana u dječjoj dobi. *Zbornik radova za medicinske sestre*, 123-129.

\*\*\*

<b>Mobilne aplikacije</b>	<b>Poveznice</b>
<i>DaTuner</i>	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bork.dsp.datuna&amp;hl=en_US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bork.dsp.datuna&amp;hl=en_US</a>
<i>Decibel X</i>	<a href="https://apps.apple.com/by/app/decibel-x-db-dba-noise-meter/id448155923">https://apps.apple.com/by/app/decibel-x-db-dba-noise-meter/id448155923</a>
<i>gStrings Free</i>	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=org.cohortor.gstrings&amp;hl=en_US">https://play.google.com/store/apps/details?id=org.cohortor.gstrings&amp;hl=en_US</a>
<i>Mobile Warm-Ups</i>	<a href="https://apps.apple.com/us/app/mobile-warm-ups/id451041314">https://apps.apple.com/us/app/mobile-warm-ups/id451041314</a>
<i>Perfect Piano</i>	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gamestar.perfectpiano&amp;hl=en_US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gamestar.perfectpiano&amp;hl=en_US</a>
<i>Talking Tom Cat 2</i>	<a href="https://apps.apple.com/app/id421997825">https://apps.apple.com/app/id421997825</a>
<i>Too Noisy Starter</i>	<a href="https://apps.apple.com/us/app/too-noisy-starter/id1018182464">https://apps.apple.com/us/app/too-noisy-starter/id1018182464</a>
<i>Vocal Folds ID</i>	<a href="https://apps.apple.com/us/app/vocal-folds-id/id541766674">https://apps.apple.com/us/app/vocal-folds-id/id541766674</a>
<i>Voice Analyst</i>	<a href="https://apps.apple.com/us/app/voice-analyst-pitch-volume/id732245213">https://apps.apple.com/us/app/voice-analyst-pitch-volume/id732245213</a>
<i>Voice Changer Plus</i>	<a href="https://apps.apple.com/us/app/voice-changer-plus/id339440515">https://apps.apple.com/us/app/voice-changer-plus/id339440515</a>