

Povezanost bolesti covid-19 i poremećaja glasa

The relation between covid-19 disease and voice disorders

Ivana Šimić Šantić, Ana Bonetti, Ratko Prstačić*

Sažetak

Utjecaj COVID-19 na fonatorni sustav još uvijek nije moguće metodološki konačno sumirati zbog premalog broja znanstvenih i/ili stručnih radova koji ih obrađuju. Cilj ovoga rada je dati preliminarni pregled za sada dostupnih spoznaja o fonijatrijskim posljedicama COVID-19 temeljem pregleda baza podataka.

Infekcija SARS-Cov-2 virusom u visokom je omjeru praćena tegobama vezanim uz upalne procese larinksa, te simptomima kao što su disfonija, osjećaj suhoće u grkljanu, zamor glasa ili afonija. Stopa prevalencije disfonije uzrokovane SARS-Cov-2 infekcijom kreće se čak do 79%, a kao glavni uzroci izdvajaju se intubacija, postviralne paralize i pareze glasnica, te postviralna laringalna senzorna neuropatija. Čini se da COVID-19, zbog utjecaja na larinks i pluća, također posredno utječe na akustičke karakteristike glasa, pa se kod bolesnika primjećuju smanjenje maksimalnog vremena fonacije, povećana šumnost u glasu, povećan jitter i shimmer, te povećan broj prekida glasa tijekom fonacije.

S obzirom na to da je disfonija kod mnogih bolesnika prisutna i nakon otpusta s bolničkoga liječenja, važno je poznavati i multidimenzionalno procijeniti moguće postojanje poremećaja glasa kod bolesnika koji imaju ili su preboljeli COVID-19. Osim toga, za odgovarajuće liječenje, kao i funkcionalni i socio-emocionalni oporavak bolesnika s disfonijom, potrebna je sveobuhvatna multidisciplinarna dijagnostika koja se ponajprije odnosi na uporabu vizualizacijskih dijagnostičkih metoda, ali ju je potrebno dopuniti objektivnom i subjektivnom analizom glasa, te samoprocjenom utjecaja kvalitete glasa na svakodnevni život. Imajući u vidu ozbiljnost posljedica poremećaja glasa na kvalitetu života, u liječenju i rehabilitaciji perzistirajuće disfonije neophodna je uska suradnja otorinolaringologa, odnosno fonijatra, te logopeda.

Ključne riječi: COVID-19, disfonija, prevalencija, uzroci, dijagnostika

Summary

The impact of COVID-19 on the phonatory system is still not possible to summarize methodologically due to the insufficient number of papers covering this topic. The aim of this paper is to provide a preliminary overview of the currently available knowledge about the phoniatic consequences of COVID-19, based on a review of databases.

The SARS-Cov-2 infection is often accompanied by complaints related to inflammatory processes of the larynx and symptoms such as dysphonia, feeling of dryness in the larynx, voice fatigue or aphonia. The prevalence rate of dysphonia caused by the SARS-Cov-2 infection is as high as 79%, and the main causes are intubation, postviral vocal cord paralysis and paresis, and postviral laryngeal sensory neuropathy. It seems that COVID-19, due to its impact on the larynx and lungs, also indirectly affects the acoustic characteristics of the voice, so patients notice a decrease in the maximum phonation time, increased

* **Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odsjek za logopediju** (Mr.sc. Ivana Šimić Šantić, mag.logoped; izv.prof.dr.sc. Ana Bonetti, mag. logoped); **Klinika za bolesti uha, nosa i grla i kirurgiju glave i vrata; Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odsjek za logopediju; Klinički bolnički centar Zagreb**, (izv.prof.dr.sc. Ratko Prstačić, dr.med.)

Adresa za dopisivanje / *Corresponding address*: Izv.prof.dr.sc. Ratko Prstačić, dr.med., KBC Zagreb, Klinika za bolesti uha, nosa i grla i kirurgiju glave i vrata, Kišpatičeva 12, 10 000 Zagreb E-mail: rprstacic@gmail.com

Primljeno/Received 2023-02-21; Ispravljeno/Revised 2023-05-17; Prihvaćeno/Accepted 2023-06-19

hoarseness in the voice, increased jitter and shimmer, and an increased number of voice interruptions during phonation.

Given that dysphonia is present in many patients even after discharge from hospital treatment, it is important to know and multidimensionally assess the possible existence of voice disorders in patients who have or have recovered from COVID-19. In addition, for appropriate treatment, as well as functional and socio-emotional recovery of patients with dysphonia, comprehensive multidisciplinary diagnostics is required, which primarily refers to the use of a visual diagnostic methods, but it must be supplemented by subjective and objective voice analysis, and self-assessment of the impact of voice quality on everyday life is required.

Bearing in mind the consequences of voice disorders on the quality of life, in the treatment and rehabilitation of persistent dysphonia, close cooperation between otolaryngologists - phoniaticians and speech-language pathologists is necessary.

Key words: COVID-19, dysphonia, prevalence, causes, diagnosis

Med Jad 2023;53(2):117-122

Uvod

Pandemija koronavirusne bolesti-2019 (COVID-19), uzrokovane infekcijom teškim akutnim respiratornim sindromom coronavirus-2 (SARS-CoV-2) proglašena je 2020. godine. S obzirom na to da se radilo o novoj bolesti, ona je epidemiološki, patogenetski, patološki, klinički, komorbiditetno i terapijski bila neodređena¹ – o njoj se nisu znali čak niti osnovni podaci poput vremena inkubacije ili vremena kada inficirana osoba počinje biti zarazna za kontakte, niti koliko dugo je zarazna nakon izbijanja simptoma. Zbog brzine kojom se pandemija proširila svijetom² COVID-19 istraživani je „u hodu“, pa u početku njezinog izbijanja učinci na pojedine tjelesne sustave i organizam u cjelini nisu bili precizno određeni. Sukladno tome, niti učinci ove infekcije na larinks nisu bili detaljno opisani³, iako su ubrzo, kao najčešći otorinolaringološki simptomi SARS-Cov-2 infekcije počeli biti prijavljivani kašalj, grlobolja, ageuzija, nazalna kongestija, nazalni iscjedak i problemi sa sluhom, a veliki broj zaraženih osoba prijavljivao je i tegobe vezane uz upalne procese larinksa, kao što su promuklost, osjećaj suhoće u grkljanu, zamor glasa ili afonija.^{4,5} Budući da je visoko zarazna i podložna brzom širenju, od kraja 2019. godine, te posebno nakon ožujka 2020. godine (kada je Svjetska zdravstvena organizacija službeno proglasila globalnu pandemiju) do danas, infekcija uzrokovana SARS-Cov-2 virusom postala je jedno od najviše istraživanih oboljenja,⁶ što je rezultiralo, ne samo mogućnošću boljeg opisivanja bolesti, već i brzim razvojem cjepiva. Brza i masovna orijentacija istraživača na COVID-19 postala je očita u naglom skoku broja istraživačkih priloga koji se njime bave u etabliranim bazama znanstvenih radova.² Usprkos tome, utjecaj COVID-19 na specifične tjelesne sustave poput fonatornog i danas nije moguće metodološki rigorozno sumirati zbog premalog broja prijavljenih znanstvenih priloga koji ih obrađuju,

nego ih se prikazuje tek kao preliminarne preglede spoznaja. Cilj ovoga rada upravo je dati takav pregled spoznaja o fonijatrijskim posljedicama COVID-19 temeljem pregleda baza podataka Scopus, Medline, Current Contents i PsycInfo pomoću ključnih riječi „COVID-19“ i „disfonija“. Pregledi navedenih baza izvršeni su pomoću ovih ključnih riječi jer su rezultati pretraga pomoću drugih ključnih riječi bili nekoherentni s obzirom na cilj istraživanja, odnosno nedovoljno usmjereni na fonijatrijske posljedice infekcije SARS-Cov-2 virusom.

Prevalencija poremećaja glasa kod bolesnika s covid-19

Istraživanja prevalencije disfonije uzrokovane infekcijom SARS-Cov-2 virusom pokazuju različite stope prevalencije, ovisno o metodologiji, te geografskom podneblju. Stope prevalencije, kao što je vidljivo iz tablice 1, kreću se od 22,3% do čak 79%.^{7,8,9,10} S obzirom na spol, neki autori prijavljuju veću prevalenciju disfonija uzrokovanih COVID-19 kod žena,^{11,12} dok drugi prijavljuju podjednaku prevalenciju kod oba spola.^{7,9} Ako se razmotri dob oboljelih od COVID-19, čini se da ona nije statistički značajno povezana s brojem ili izraženošću fonijatrijskih simptoma.^{8,10} Poljsko istraživanje pokazalo je da je kod 3.80% bolesnika prisutna umjerena do jaka promuklost kao izolirani simptom post-COVID-a. Kod navedenih bolesnika simptomi kao afonija, promuklost i vokalni zamor perzistirali su i nekoliko mjeseci nakon preboljene infekcije SARS-Cov-2.¹³

Covid-19 kao uzročnik poremećaja glasa

Zbog utjecaja COVID-19 na funkciju larinksa i pluća dolazi do promjena u akustičkim karakteristikama glasa, kao što su MVF (maksimalno vrijeme fonacije)^{14,15,16} povećana šumnost u glasu i

vrijednosti jittera i shimmera, te povećan broj prekida u glasu tijekom fonacije.¹⁵ Iako se u literaturi spominju različiti etiološki čimbenici koji povezuju disfoniju i COVID-19, Holding i suradnici kao osnovne uzroke promuklosti uzrokovane ovom infekcijom izdvajaju intubaciju, postviralne paralize i pareze glasnica, te postviralnu laringalnu senzornu neuropatiju.¹⁷

Tablica 1. Prijavljena prevalencija disfonije kod oboljelih od COVID-19

Table 1 Reported prevalence of dysphonia in patients with COVID-19

Autori <i>Authors</i>	Država <i>Country</i>	N žene/female muškarci/male	Prevalencija poremećaja glasa <i>Voice disorder prevalence</i>
Al-Ani i Rashid (2021) ⁸	Irak	94 (48 ž/f, 46 m/m)	22.3%
Lechien i sur. (2022) ⁷	Europa	702 (496 ž/f, 206 m/m)	26.8%
Cantarella i sur. (2021) ⁹	Italija	160 (110 ž/f, 50 m/m)	43.7%
Cecen i Korunur Engiz (2022) ¹²	Turska	50 (25 ž/f, 25 m/m)	68%
Azzam i sur. (2021) ¹⁰	Egipat	106 (78 ž/f, 28 m/m)	79%

Intubacija

Najčešća posljedica teške infekcije SARS-Cov-2 virusom je respiratorno zatajenje koje zahtijeva intubaciju, što za posljedicu ima različite laringalne komplikacije. Kronične posljedice intubacije i ozljeda uzrokovanih kašljem nakon infekcije SARS-Cov-2 virusom uključuju stenozu dišnih putova, abnormalnosti sluznice glasnica, fiksaciju glasnica i postintubacijsku fonatornu insuficijenciju.¹⁷ Naunhaim i suradnici su kod 20 bolesnika koji su imali laringološke tegobe nakon COVID-19 učinili fleksibilnu laringoskopiju i stroboskopiju. Od 20 uključenih bolesnika, 65% ih je bilo intubirano prosječno u trajanju od 3 tjedna. Svi bolesnici koji su podvrgnuti fleksibilnoj laringoskopiji pokazali su abnormalnosti grkljana, najčešće u glotisu (93,8%), a oni koji su bili podvrgnuti stroboskopiji imali su abnormalnosti mukoznog vala (87,5%), periodičnosti (75%), zatvaranja (50%) i simetrije (50%). Najčešća dijagnoza kod intubiranih bolesnika bila je

jednostrana paraliza glasnica (40%), uz stenozu stražnjeg glotisa (15%) i subglotisa (10%), dok kod bolesnika koji nisu bili intubirani nisu pronađene paralize glasnica ili stenozе.¹⁸ Slične rezultate su u svom istraživanju prikazali Neevel i sur. Na uzorku od 18 bolesnika s COVID-19 kod kojih je bila potrebna endotrahealna intubacija, najveći broj njih imao je poremećaj pokreta glasnica (50%), a zatim povrede glotisa (39%), stenozu subglotisa (22%) i stenozu stražnjeg glotisa (17%).¹⁹

Najčešći simptom koje su oboljeli od infekcije SARS-Cov-2 virusom prijavljivali nakon intubacije su tegobe povezane s glasom (60%), a potom tegobe povezane s disanjem (35%) i gutanjem (30%).¹⁸ Kao prediktori loše kvalitete glasa nakon intubacije pokazale su se ozljede prilikom intubacije i prijašnje respiratorne bolesti.¹⁷

Opservacijsko kohortno istraživanje učinjeno u Londonu uključilo je 164 odrasla bolesnika hospitalizirana radi COVID-19, koji su upućeni na logopedsku procjenu glasa i gutanja. Ukupno 78,7% ovih osoba bilo je intubirano, od čega je njih 87,5% imalo disfoniju utvrđenu perceptivnom procjenom glasa GRBAS skalom. Po otpustu iz bolnice 17% bolesnika imalo je disfoniju koja je zahtijevala daljnji logopedski tretman.²¹

Rouhani i suradnici ispitivali su perceptivne posljedice na kvalitetu glasa kod intubiranih bolesnika nakon infekcije SARS-Cov-2 virusom pomoću GRBAS skale i upitnika za samoprocjenu Indeks vokalnih teškoća (Voice Handicap Index – VHI). Iako je samo 13,2% bolesnika subjektivno smatralo svoj glas narušene kvalitete, čak za polovinu njih (53,7%) je slušno-perceptivnom procjenom od strane kliničara utvrđeno da imaju narušenu kvalitetu glasa. Najizraženija je bila astenija, što upućuje na opću slabost u glasu.²²

Neevel i sur. navode da je promuklost najčešći problem (79%) koji navode bolesnici s COVID-19 kada su pitani o kvaliteti života povezanom s glasom upitnikom Voice Related Quality of Life (V-RQOL). Međutim, oni naglašavaju da je kod bolesnika kojima nije bila potrebna intubacija, incidencija mišićne tenzijske disfonije 67%, te da ona nije zabilježena kod intubiranih bolesnika, što navodi na zaključak da problemi s glasom nisu ograničeni samo na bolesnike kojima je bila potrebna intubacija.¹⁹

Postviralne paralize i pareze glasnica

Paraliza i pareza glasnica mogu biti rezultat intubacije nakon SARS-Cov-2 infekcije, a također mogu biti posljedica virusne ozljede živca vagusa ili njegovih ogranaka koji su odgovorni za funkciju mišića glasnica i osjet u dijelu grkljana.¹⁷ Tijekom

vrhunca prvog vala pandemije COVID-19 početkom 2020. godine primijećen je nagli porast slučajeva "idiopatske" paralize ili pareze glasnica kod bolesnika koji se oporavljaju od COVID-19. Postvirusna neuropatija vagusa obično uključuje akutnu infekciju gornjeg dišnog trakta koja dovodi do senzorne i motoričke disfunkcije živca vagusa. Živac vagus je mješoviti živac, pa tako njegova post-virusna neuropatija može imati i motoričke i senzorne simptome.²³ Klinička slika anomalije u funkciji vagusa može uključivati senzorne simptome kao što su kronični kašalj, učestalo pročišćavanje grla i umor glasa,²⁰ te disfoniju,^{24,25,26} u čijoj su pozadini pareza ili paraliza glasnica.

Raport i sur. su u laringološkim klinikama primijetili porast slučajeva "idiopatske" paralize i pareze glasnica kod bolesnika koji se oporavljaju od COVID-19, a nisu bili recentno intubirani. Šesnaest bolesnika čije su podatke analizirali imalo je novonastalu disfoniju tijekom i nakon oporavka od COVID-19. Kod 25% bolesnika učinjena je laringalna elektromiografija kojom je utvrđena neuropatija, što dovodi do zaključka da COVID-19 može uzrokovati post-virusnu neuropatiju vagusa, koja rezultira abnormalnom pokretljivošću glasnica.²³

Posljednje dvije godine objavljeno je nekoliko prikaza slučajeva paralize glasnica uzrokovanih infekcijom SARS-Cov-2 virusom koji pokazuju da se idiopatska paraliza glasnica može pripisati postvirusnoj neuropatiji.^{23,24,25,26,27} Stoga se savjetuje da se kod bolesnika koji se oporavljaju od COVID-19 i imaju senzorne simptome laringalne iritabilnosti (kašalj, pročišćavanje grla) ili glotalne insuficijencije (promuklost, umor glasa i/ili aspiracija), treba posumnjati na parezu glasnica i učiniti daljnje pretrage poput videostroboskopije s dinamičkom procjenom larinksa, radi dokazivanja moguće abnormalne pokretljivosti glasnica ili laringalnu elektromiografiju, kako bi se potvrdila ili odbacila sumnja na postvirusnu neuropatiju.²³ S obzirom na perzistirajući poremećaj glasa koji ima jaki bio-psiho-socijalni utjecaj na kvalitetu života, za ovakve bolesnike preporučljivo je i uključivanje u logopedsku terapiju.

Postviralna laringalna senzorna neuropatija

Uz ranije opisane motoričke neuropatije, s virusnim infekcijama se povezuju i senzorne neuropatije grkljana. Senzorna neuropatija grkljana uzrokovana infekcijom SARS-CoV-2 uzrokuje kronični kašalj i disfunkciju gutanja.²⁸ Smatra se da SARS-CoV-2 dovodi do fizičkog učinka na glasnice zbog akutne i kronične upale, te kasnijeg kroničnog vokalnog zamora povezanog s glasovnim tegobama.

Oštećenje grkljana uzrokovano senzornom neuropatijom može biti pogoršano upalom sluznice gornjeg dišnog trakta, za koju se smatra da je posredovana samim virusom, uz upalu uzrokovanu fizičkom traumom kašlja, povezanom preosjetljivošću larinksa i laringofaringalnim refluksom. Prevalencija laringalne senzorne neuropatije nakon COVID-19 nije poznata, ali je vjerojatno da će se pojaviti kao i nakon bilo koje virusne infekcije.¹⁷

Moyano, Torres i Espinosa prikazali su slučaj 38-godišnje bolesnice s infekcijom SARS-CoV-2 virusom kod koje su se razvili poremećaj glasa i gutanja i neuropatska bol u području vrata. Fiberoptička nazolaringskopija i videofluoroskopija pokazale su parezu desne glasnice, neuropatiju desetog kranijalnog živca, kao i oralnu, hipofaringalnu i supraglotičku hipesteziiju. Autori smatraju da su poremećaj glasa i gutanja uzrokovani upalnim odgovorom na infekciju koji je zahvatio nervus vagus, što je dovelo do pareze glasnica i laringalne senzorne neuropatije. S obzirom na izrazitu neuropatsku bol započeto je medikamentozno liječenje, te rehabilitacijski program koji je uključivao psihološku, fizikalnu, respiratornu i glasovnu rehabilitaciju.²⁸

Wong prikazuje slučaj 43-godišnje bolesnice koja se javila na bolničko liječenje zbog teškog kašlja uslijed SARS-Cov-2 infekcije. Propisana terapija nije dala rezultate. Nalazi radiograma prsnog koša, kompjuterizirane tomografije, te laboratorijski nalazi bili su uredni. Unatoč intervencijama, jaki paroksizmi kašlja su se zadržali i rezultirali povraćanjem i promuklošću. Refraktorni kašalj kod bolesnice upućivao je na neuropatsku etiologiju. Laringovideostroboskopija je pokazala blagu obostranu restrikciju mukoznog vala koja može biti povezana sa senzornom neuropatijom laringalnog živca. Podvrgnuta je blokadi desnog gornjeg laringalnog živca i medikamentoznoj terapiji, te je upućena na logopedsku terapiju.²⁹

Zaključak

Infekcija SARS-Cov-2 virusom u visokom je omjeru praćena disfonijom, koja je kod mnogih bolesnika prisutna i nakon otpusta s bolničkog liječenja. Ovu činjenicu važno je poznavati, te multidimenzionalno procijeniti moguće postojanje poremećaja glasa kod bolesnika koji imaju ili su preboljeli COVID-19. Klinički neophodne informacije za odgovarajuće liječenje i maksimiziranje funkcionalnog i socio-emocionalnog oporavka bolesnika s komorbidnom (i perzistirajućom) disfonijom moguće je utvrditi tek

temeljem kombinacije vizualizacijskih dijagnostičkih metoda, subjektivne i objektivne analize glasa, te samoprocjene utjecaja kvalitete glasa na njihov svakodnevni život. S obzirom na širok spektar mogućih uzroka disfonije, kao i na ozbiljnost posljedica poremećaja glasa na kvalitetu života, neophodna je uska suradnja otorinolaringologa-fonijatra i logopeda – najprije u dijagnostičkom postupku, a potom i u liječenju, odnosno rehabilitaciji perzistirajuće promuklosti nakon otpusta iz bolnice.

Literatura

1. Li H, Liu Z, Ge J. Scientific research progress of COVID-19/SARS-CoV-2 in the first five months. *J Cell Mol Med* 2020;24:6558-6570.
2. Shukla SK, Patra S, Das TR, Kumar D, Mishra A, Tiwari A., Progress in COVID research and development during pandemic View 2022; 20210020.
3. Watson NA, Karagama Y, Burnay V, Boztepe S, Warner S, Chevetton EB. Effects of coronavirus disease-2019 on voice: our experience of laryngeal complications following mechanical ventilation in severe coronavirus disease-2019 pneumonitis and review of current literature. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2021; 29:437-444.
4. Elibol E. Otolaryngological symptoms in COVID-19. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2021;278:1233-1236.
5. Menni C, Valdes AM, Polidori L et al. Symptom prevalence, duration, and risk of hospital admission in individuals infected with SARS-CoV-2 during periods of omicron and delta variant dominance: a prospective observational study from the ZOE COVID Study. *Lancet* 2022; 23:399:1618-1624.
6. Riccaboni M, Verginer L. The impact of the COVID-19 pandemic on scientific research in the life sciences. *PLoS One* 2022; 17:e0263001.
7. Lechien JR, Chiesa-Estomba CM, Cabaraux P. Et al. Features of Mild-to-Moderate COVID-19 Patients with Dysphonia. *J Voice* 2022; 36:249-255.
8. Al-Ani RM, Rashid RA. Prevalence of dysphonia due to COVID-19 at Salahaddin General Hospital, Tikrit City, Iraq. *Am J Otolaryngol* 2021; 42:103157.
9. Cantarella G, Aldè M, Consonni D. Et al. Prevalence of Dysphonia in Non hospitalized Patients with COVID-19 in Lombardy, the Italian Epicenter of the Pandemic. *J Voice* 2021; S0892-1997(21)00108-9.
10. Azzam AAA, Samy A, Sefein I, ElRouby I. Vocal Disorders in Patients with COVID 19 in Egypt. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021; 74 (Suppl 2):S3420-S3426.
11. Aghaz A, Shahriyari A, Panahiaboozar S et al.. Prevalence of Dysphonia in Patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JMR* 2022;16:130-136.
12. Çeçen, A, KorunurEngiz, B. Objective and subjective voice evaluation in Covid-19 patients and prognostic factors affecting the voice. *J Exp Clin Med* 2022; 39: 664-669
13. Jeleniewska J, Niebudek-Bogusz E, Malinowski J, Morawska J, Miłkowska-Dymanowska J, Pietruszewska W. Isolated Severe Dysphonia as a Presentation of Post-COVID-19 Syndrome. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12:1839.
14. Gölaç H, Atalık G, Özcebe E, Gündüz B, Karamert R, Kemaloğlu YK. Vocal outcomes after COVID-19 infection: acoustic voice analyses, durational measurements, self-reported findings, and auditory-perceptual evaluations. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2022; 279:5761-5769.
15. Saki N, Zamani P, Bayat A, Nikakhlagh S, Moghateli N, Salmanzadeh S. Auditory-Perceptual Evaluation of Vocal Characteristics in Patients with the New Coronavirus Disease 2019. *Folia Phoniatr Logop* 2022; 74:230-237.
16. Asiaee M, Vahedian-Azimi A, Atashi SS, Keramafar A, Nourbakhsh M. Voice Quality Evaluation in Patients With COVID-19: An Acoustic Analysis. *J Voice* 2020; 36:879.e13-879.e19.
17. Holding L, Carroll TL, Nix J, Johns MM, LeBorgne WD, Meyer D. COVID-19 After Effects: Concerns for Singers. *J Voice* 2022;36:586.e7-586.e14.
18. Naunheim MR, Zhou AS, Puka E. Et al. Laryngeal complications of COVID-19. *Laryngoscope Investig Otolaryngol* 2020; 5:1117-1124.
19. Neevel AJ, Smith JD, Morrison RJ, Hogikyan ND, Kupfer RA, Stein AP. Postacute COVID-19 Laryngeal Injury and Dysfunction. *OTO Open* 2021; 24;5:2473974X211041040.
20. Regan J, Walshe M, Lavan S. Et al. Post-extubation dysphagia and dysphonia amongst adults with COVID-19 in the Republic of Ireland: A prospective multi-site observational cohort study. *Clin Otolaryngol* 2021; 46:1290-1299.
21. Archer SK, Iezzi CM, Gilpin L. Swallowing and Voice Outcomes in Patients Hospitalized With COVID-19: An Observational Cohort Study. *Arch Phys Med Rehabil* 2021; 102:1084-1090.
22. Rouhani MJ, Clunie G, Thong G. Et al. Prospective Study of Voice, Swallow, and Airway Outcomes Following Tracheostomy for COVID-19. *Laryngoscope*. 2021; 131:E1918-E1925.
23. Rapoport SK, Alnouri G, Sataloff RT, Woo P. Acute Vocal Fold Paresis and Paralysis After COVID-19 Infection: A Case Series. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2022; 131:1032-1035.
24. Korkmaz MÖ, Güven M. Unilateral Vocal Cord Paralysis Case Related to COVID-19. *SN Compr Clin Med* 2021; 3:2319-2321.
25. Jungbauer F, Hülse R, Lu F. Et al. Case Report: Bilateral Palsy of the Vocal Cords After COVID-19 Infection. *Front Neurol* 2021;12:619545.
26. El Kik A, Eid H, Aoun Bacha Z. Post-COVID-19 paradoxical vocal cord movement and dysfunctional dysphonia: A clinical case. *Respir Med Case Rep* 2022; 39:101710.
27. Poutoglidis A, Tsetsos N, Karamitsou P. Et al., Bilateral vocal fold palsy following COVID-19 infection. *Ear Nose Throat J.* 2022; 26:1455613221080987.

28. Moyano A JR, Mejía Torres S, Espinosa J. Vagus nerve neuropathy related to SARS COV-2 infection. *IDCases*. 2021; 26:e01242.
29. Wong, BK. Chronic Refractory Cough Associated with COVID-19 Infection. *Proceedings of UCLA Health*. 2021; 25. Preuzeto s mrežne stranice 20.10.2022. <https://proceedings.med.ucla.edu/wp-content/uploads/2022/02/Wong-A211130BW-2-BLM-formatted.pdf>