

LAPORAN KASUS

Injeksi Toksin Botulinum pada Disfonia Spasmodik Tipe Adduktor

Wahyu Tri Novriansyah¹, Novialdi¹

Subbagian Laring-Faring THT-KL FK UNAND/RSUP Dr.M.Djamil, Padang

Korespondensi: Novialdi, email: novialdient@gmail.com No HP: 082283788694

Abstrak

Pendahuluan: Disfonia spasmodik adalah gangguan fonasi akibat gerakan involunter, intermiten dan ireguler dari otot-otot intrinsik laring. Hingga saat ini patofisiologinya masih belum jelas. Gejalanya yang tidak familiar di kalangan klinisi sering menyebabkan keterlambatan diagnosis. Terapi injeksi botulinum masih menjadi pilihan pertama untuk mengobati gejala disfonia spasmodik. **Laporan Kasus:** Seorang wanita 50 tahun mengeluh suara seperti tercekik dan terputus-putus saat bicara sejak 1,5 tahun lalu. Pemeriksaan laring tidak menemukan adanya lesi patologis. Diagnosis disfonia spasmodik tipe adduktor ditegakkan berdasarkan persepsi suara. Dilakukan injeksi botulinum pada otot tiroaritenoid, dan memberikan hasil yang memuaskan selama 3 bulan. **Kesimpulan:** Penegakkan diagnosis disfonia spasmodik masih merupakan tantangan untuk klinisi. Injeksi botulinum memberikan hasil yang memuaskan sebagai terapi disfonia spasmodik.

Kata kunci: Disfonia spasmodik; injeksi botulinum; otot tiroaritenoid

Abstract

Background: Spasmodic dysphonia is a phonation disorder resulting from involuntary, intermittent and irregular movements of the intrinsic muscles of the larynx. Until now the pathophysiology is still unclear. Symptoms that are not familiar to clinicians often lead to delay in diagnosis. Botulinum injection therapy is still the first choice to treat the symptoms of spasmodic dysphonia. **Case Report:** A 50-year-old woman complained of a choking sound and a stuttering voice when speaking for the past one and half years. Examination of the larynx did not reveal any pathological lesions. The diagnosis of adductor-type spasmodic dysphonia is based on sound perception. Botulinum injection was performed on the thyroarytenoid muscle, and gave satisfactory results for 3 months. **Conclusion:** Establishing the diagnosis of spasmodic dysphonia is still a challenge for clinicians. Botulinum injection gives satisfactory results as a treatment for spasmodic dysphonia.

Keywords: Spasmodic dysphonia; botulinum injection; thyroaritenoid muscle

PENDAHULUAN

Disfonia spasmodik (DS) adalah gangguan bicara dan suara karena terjadinya spasme/kejang pada otot-otot laring yang tidak teratur dan tidak terkendali sehingga mengganggu aliran bicara normal.¹ Disfonia spasmodik disebut juga distonia laring. Distonia adalah kontraksi otot tak sadar yang menyebabkan gerakan berulang atau memutar. Distonia dapat memengaruhi satu atau beberapa otot bagian tubuh.² Pada tahun 1970-an, Moore menggambarkan DS adalah jepitan pita suara yang terputus-putus sehingga menyebabkan gangguan aliran bicara.² Sampai pada tahun 1970, DS baru diketahui penyebabnya adalah neurologi, dan pada tahun 1980-an penggunaan toxin botulinum menyebabkan perbaikan gejala yang signifikan.¹ Patofisiologinya yang masih belum jelas dan kesulitan diagnostik, membuat penyakit ini perlu perhatian khusus di antara klinisi.³ Laporan kasus ini akan membahas pengalaman pertama kami dalam menangani disfonia spasmodik dengan injeksi toksin botulinum.

LAPORAN KASUS

Seorang wanita, usia 50 tahun, mengeluhkan suaranya yang terputus-

putus sejak 1,5 tahun terakhir. Suara juga kadang seperti tercekik, serta susah payah memproduksi suara. Keluhan ini dirasakan semakin berat pada 6 bulan pertama, lalu menetap. Keluhan tidak disertai sesak napas dan sukar menelan, serta tidak disertai batuk-batuk ataupun riwayat tersedak. Riwayat penyakit saraf sebelumnya tidak ada. Riwayat keluarga dengan penyakit saraf tidak ada. Riwayat demam sebelum gejala muncul tidak ada. Riwayat penyakit psikosomatis tidak ada. Pasien adalah seorang guru Sekolah Dasar. Pemeriksaan tanda vital dalam batas normal. Pemeriksaan telinga, hidung, dan tenggorok dalam batas normal. Pada pemeriksaan laringoskopi serat optik, pergerakan plika vokalis dan ventrikularis simetris, tidak ditemukan lesi patologi pada laring. Pemeriksaan leher tidak ditemukan benjolan. Pemeriksaan neurologis oleh bagian saraf, ditemukan adanya polineuropati dan tidak ditemukan adanya myasthenia gravis. Diberikan terapi Gabapentin 2x100 mg dan Vit B12 1x1 tab. Pemeriksaan Voice Handicap Index (VHI) didapatkan skor 89. Waktu fonasi maksimal adalah 6 detik dan skor GRBAS 10 (G3R1B1A2S3). Pasien diminta mengucapkan beberapa kalimat (tabel 1) untuk memprovokasi suara pasien.

Tabel 1. Kalimat Skiring Disfonia Spasmodik

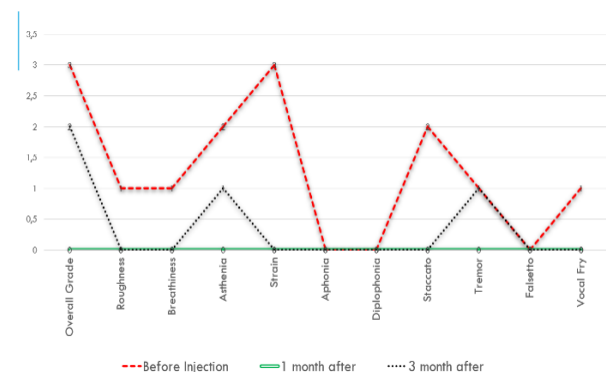
"Andi makan Bersama Anita, Ami, Indri dan Alhamdi seraya bercengkrama, bercanda tawa geli sambil menikmati indahnya alam bukit sari"
"Berhari-hari, Henri menghasut Hani untuk datang ke perayaan sumpah pemuda, meskipun hanya sebentar sahaja."
" Kami ingin ikut menari"
" Taksi, taksi, taksi"
"Poppi mencicipi tape"

“ Berhari-hari, Henri hanya hasut Hani”
 “ Sushi salmon saos pedas”
 “ Titip kotak tempat laptop”
 “Aaaaaaaaaaaaaaaaa.....”
 “Saya, xxx, usia,,, didiagnosa dengan spasmodik disfonia”

Analisa suara selanjutnya menunjukkan suara pasien terdengar tercekik dan terputus-putus pada kata-kata huruf vowel, dan tercekik setelah suku kata konsonan, dan berkurang setelah suku kata-kata ‘Ha’. Selain itu, juga terdapat tremor pada suara pasien. Pasien didiagnosis dengan “disfonia spasmodik tipe aduktor” (DSAd). Pasien menjalani terapi injeksi botulinum intra laring pada tanggal 25 Februari 2021.

Prosedur injeksi dilakukan di Instalasi Diagnostik Terpadu (IDT). Sebelumnya, dilakukan pemeriksaan laringoskopi serat optik, kemudian pasien diminta untuk menyebutkan kalimat-kalimat sesuai protokol (Tabel 4). Pasien dalam posisi duduk, dengan kepala mendongak. Asisten memvisualisasikan pita suara dengan FOL, sedangkan operator duduk di depan kanan pasien, Dilakukan identifikasi mebran krikotiroid, dilakukan tindakan aseptik. Menggunakan jarum 27G, kulit ditembus, lalu diinjeksikan botulinum A 1 IU sebanyak 0,1 cc pada otot tiroaritenoid kiri dan kanan. Paska injeksi, pasien diobservasi selama 2 jam, tidak ditemukan adanya sesak napas dan batuk berdarah. Pasien diberikan obat pulang; Ciprofloxacin 2x500 mg, Metilprednisolon 3x8 mg, Ibuprofen 3x400 mg dan Neurodex 2x1 tab. Setelah itu, pasien dipulangkan.

Pada minggu pertama paska injeksi, pasien mengeluhkan nyeri paska operasi yang minimal, suara masih serak dan sering tersedak saat minum.



Gambar 1. Profil suara pasien berdasarkan Extended GRBAS, pre injeksi, 1 bulan, 3 bulan paska injeksi

Setelah 14 hari injeksi, produksi suara mulai membaik, dan tidak ada keluhan tersedak. Pasien datang kontrol 1 bulan paska injeksi. Didapatkan suara pasien sangat jelas, serak tidak terdengar lagi, dan tidak ditemukan suara yang terputus-putus. Skor VHI berkurang drastis menjadi 18, dan MPT menjadi 7,2 detik dan tidak terdengar tremor vokal. Skor GRBAS pasien adalah 0 (G0R0B0A0S0). Pasien sudah mulai mengajar di sekolah. Setelah 3 bulan paska injeksi, kualitas suara pasien mulai menurun dengan skor GRBAS 4 (G2R0B1A0S1). Skor VHI pasien adalah 30. Pasien dijadwalkan untuk injeksi botulinum berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lebih dari 65% pasien DS adalah wanita, dengan usia dimulainya onset gejala adalah 45 tahun.² Berdasarkan survey di Jepang, prevalensi disfonia spasmodik berkisar 3.5–7.0/100,000. Penderita wanita lebih banyak daripada penderita laki-laki mencapai empat kali lipat. Onset rata-rata gejala timbul pada usia lebih muda, yakni 30 tahun.⁴ Hal ini sangat kontras dengan temuan di India yang menyatakan 80% pasien DS adalah laki-laki.⁵

Temuan terbaru Simonyan dkk mengungkapkan patofisiologi DS dilihat dari hasil pencitraan resonansi magnetik fungsional (fMRI). Penelitian tersebut berhasil mengidentifikasi adanya kelainan otak pada pasien DS dan menunjukkan tingkat aktivasi otak yang lebih besar di daerah otak kortikal yang bertanggung jawab atas kontrol produksi suara. Temuan tersebut menunjukkan bahwa gangguan utama dalam DS dikaitkan dengan disfungsi korteks sensorimotor serta sirkuit basal ganglia-thalamo-kortikal.⁶

Sistem penilaian persepsi suara yang paling banyak digunakan adalah skala GRBAS. GRBAS tampaknya dapat diandalkan dan menunjukkan relevansi klinis yang cukup akurat karena dapat mendiskriminasi dengan cukup baik antara kelompok patologis yang berbeda. Pada DS tipe adduktor, GRBAS menunjukkan skor strain yang tinggi, diikuti dengan skor astenia. Namun, dengan sistem ini, tidak semua fitur suara DS terutama aduktor dapat dinilai. Langeveld dkk menggunakan *extended* GRBAS untuk menilai semua fitur

suara DS adduktor (Gambar 6).⁷ Hal ini sesuai dengan temuan pada kasus ini. Pada kasus ini, nilai GRBAS pasien adalah 10 (G₃R₁B₁A₂S₃). Skala GRBAS dan kuesioner VHI-30 adalah metode yang berguna, andal, dan efisien untuk menilai kemajuan dan respons terhadap pengobatan.⁸

Diagnosis disfonia spasmodik kadang hanya mengandalkan persepsi suara oleh klinisi yang berpengalaman saja. Pada DS tipe adduktor, gejala dapat diprovokasi dengan meminta pasien menyebutkan kalimat yang banyak mengandung konsonan. Untuk mengurangi provokasi, pasien diminta menyebutkan kalimat konsonan 'voiceless'.⁹ Kalimat provokasi pada tabel 1 adalah adaptasi dari "(1) *Early one morning a man and a woman were ambling along a one-mile lane running near rainy island avenue.* "(2) *He saw half a shape mystically cross fifty or sixty steps in front of his sister Kathy's house.*"⁹

Selain itu, untuk skrining lebih lanjut dapat dilakukan nasolaringoskopi. Pada temuan nasolaringoskopi, tidak ditemukan adanya lesi patologis pada laring dan pergerakan yang simetris. Namun, Ketika pasien diminta menyebutkan kalimat sesuai dengan protokol di atas, dapat dinilai gerakan aduksi intermiten yang menyebabkan suara pasien seperti tercekik. Hal ini sesuai dengan kriteria yang diajukan Lundlow¹⁰ dan Darei¹³, yang menyebutkan tremor atau spasme dapat diamati pada plika vokalis saat menyebutkan kalimat panjang. Hiperaduksi intermiten dapat pula terlihat

saat pasien menyebutkan kalimat vowel.^{10,11}

Pada kasus ini, protokol laringoskopi pada tabel 4 adalah kalimat-kalimat adaptasi dari bahasa Inggris yang biasa digunakan untuk menskrining kasus disfonia spasmodik baik tipe adduktor ataupun abduktor. Protokol ini dapat digunakan sebelum dan selama prosedur nasolaringoskopi.⁹ Penggunaan kalimat-kalimat ini, tentunya membutuhkan validasi lebih lanjut. Meskipun begitu, besar peluangnya untuk digunakan oleh klinisi lain untuk skrining kasus DS dalam bahasa Indonesia.

Beberapa pemeriksaan objektif yang dapat membantu penegakkan diagnosis DS bila analisis persepsi suara tidak adekuat adalah analisis akustik. Awan dkk menggunakan *cepstral spectral index of dysphonia (CSID)* yang menilai keparahan gangguan suara. Namun, pemeriksaan ini memiliki sensitivitas 67% and spesifisitas 64% dalam membedakan DS dari *Muscle Tension Dysphonia (MTD)*, mengindikasikan bahwa pemeriksaan tersebut belum cukup sensitif untuk DS.¹² Penelitian sebelumnya oleh Rees dkk menunjukkan kegunaan analisis suara *spectrographic*, yang dapat membedakan DS adduktor dari MTD sampai 96% menggunakan spektogram.¹³

Kesulitan diagnosis sering menyebabkan keterlambatan diagnosis DS. Pada kasus ini, diagnosis DS ditegakkan setelah 1,5 tahun gejala suara timbul dan kunjungan pertama ke dokter. Selain itu, pengobatan di dokter THT sebelumnya telah berlangsung selama 1 tahun. Pasien

juga telah mencoba pengobatan alternatif menggunakan herbal. Hal ini sesuai dengan laporan Creighton dkk, bahwa sebelum diagnosis DS ditegakkan, rata-rata membutuhkan waktu sampai 4 tahun setelah gejala timbul dan pasien memeriksakan ke dokter pertama kali. Selanjutnya, pasien telah mengunjungi sebanyak 4 dokter untuk mengobati penyakitnya, dan menerima pengobatan selain toksin botulinum (31,4%) dan sekitar 30% telah mencoba pengobatan alternatif.¹⁴ Hal ini juga disampaikan oleh Hyodo dkk, bahwa klinisi masih belum familiar dengan gejala disfonia spasmodik sehingga menyebabkan keterlambatan diagnosis.⁴ Pada tahun 2020, Hyodo dkk mengusulkan kriteria diagnosis untuk disfonia spasmodik (tabel 5). Instrumen ini dapat memudahkan penegakkan diagnosis DS berdasarkan riwayat, dan pemeriksaan laringoskopi. Namun, instrumen ini masih perlu divalidasi pada populasi yang berbeda.⁴

Berdasarkan penelitian *randomized control trial*, terapi yang efektif dalam pengobatan DS adalah injeksi botulinum bilateral. Injeksi botulinum menyebabkan denervasi kimiawi yang mengakibatkan paresis atau melemahnya otot yang spasme.¹⁵

Dosis toksin botulinum yang digunakan laringolog berkisar dari 0,25 dan 2,5 IU bilateral, dan dosis maintenance rata-rata adalah 0,8 IU. Beberapa pasien sangat sensitif terhadap botulinum sehingga membutuhkan injeksi mikro 0,1-0,2 IU. Dosis awal yang biasanya digunakan adalah 1-1,5 IU¹⁵ Dikutip oleh

Nerurkar dkk, dosis botulinum yang dianjurkan Po et al adalah 1.25-2,5 U, Blitzer dan Brin 1 U, Rosow et al 1,25 IU, dan studi Nerurkar sendiri 3 U bilateral.⁵ Besarnya dosis inisial ini bervariasi tergantung keadaan sosio-ekonomi pasien, kepentingan pasien serta pilihan klinisi dalam mempertimbangkan efek samping sementara yang timbul paska injeksi.^{5,15} Pada kasus ini, dosis injeksi yang kami gunakan adalah 1 U pada masing-masing otot tiroaritenoid dan memberikan hasil yang memuaskan.

Penggunaan *Electromyografi* (EMG) dapat meningkatkan akurasi injeksi botulinum, sehingga sekaligus menurunkan kebutuhan dosis botulinum dan menurunkan efek samping. Saat ini telah tersedia EMG portabel yang menghasilkan bunyi saat ujung probe mengenai otot tiroaritenoid sehingga mempermudah proses injeksi botulinum.^{16,17} Sebaliknya, pada tahun 2009, sebuah kelompok studi neurolaringologi yang menyelidiki penggunaan EMG pada DS, menyimpulkan bahwa tidak ada cukup bukti penggunaan EMG sebagai alat diagnostik DS.¹⁸ Pada kasus ini, injeksi botulinum dilakukan tanpa panduan EMG, karena modul EMG kami untuk injeksi laring belum tersedia. Namun, injeksi dilakukan bersamaan dengan FOL untuk mengobservasi laring selama prosedur.

Paska injeksi, pasien dapat mengalami efek samping berupa sukar menelan, suara '*breathy*' dan aspirasi saat minum selama 1 minggu pertama. Keluhan tersebut umumnya ditoleransi baik oleh

pasien dan akan berangsur-angsur menghilang pada minggu kedua.¹⁹ Nerurkar dkk melaporkan 24% pasien mengalami aspirasi paska injeksi.⁵ Hal ini juga dilaporkan pada kasus ini. Pasien mengalami suara '*breathy*' dan sering tersedak saat minum selama 1 minggu paska injeksi dan berangsur membaik setelahnya.

Efek toksin botulinum biasanya bertahan selama 3 bulan. Setelah 3 bulan, kualitas suara pasien akan menurun dan kembali seperti awal sebelum terapi injeksi. Pada injeksi berikutnya, dosis dapat dipertahankan atau disesuaikan dengan respons pasien. Bila pasien menginginkan efek yang lebih cepat, dan bertahan lebih lama, maka dosis dapat dinaikkan. Apabila pasien tidak dapat mentoleransi dosis sebelumnya, maka dosis dapat diturunkan.^{9,20,21} Meskipun sangat jarang, pasien dapat menunjukkan tanda toleransi botulinum karena terbentuknya antibodi yang menetralkan toksin.²² Pada kasus ini, efek botulinum mulai menurun pada bulan ke-3 paska injeksi.

Terapi bedah menjadi pilihan berikutnya bila pasien tidak puas dengan hasil terapi injeksi botulinum. Selain itu, kebanyakan di beberapa negara seperti India dan Jepang termasuk Indonesia, injeksi botulinum tidak ditanggung oleh asuransi, sehingga memberatkan finansial pasien. Oleh karena itu, dikembangkanlah beberapa teknik pembedahan sebagai alternatif terapi dan mungkin akan terus berkembang menjadi terapi definitif.^{4,5,23,24}

Terapi bedah pada DS adduktor antara lain adalah gabungan myomektomi tiroaritenoid parsial dan neurektomi cabang RLN menggunakan laser CO₂.²⁴ Teknik bedah selanjutnya adalah bilateral tiroaritenoid myomektomi. Reseksi otot tiroaritenoid bilateral dilakukan secara endoskopi. Teknik ini memberikan hasil jangka panjang yang memuaskan hingga 6 tahun *follow up* paska operasi.²³ Sanuki melaporkan efektivitas tiroplasti tipe 2 dan *titanium bridge* pada pasien DS adduktor.²⁶

Meskipun injeksi botulinum mengurangi gejala DS, sebuah studi prospektif pada tahun 2008 menunjukkan bahwa kualitas hidup pasien tidak secara konsisten membaik. Berdasarkan *voice-related quality-of-life instrument* (V-RQOL), yang diperiksa setiap siklus injeksi, suara '*breathiness*' yang muncul sebelum siklus injeksi berikutnya menurunkan kualitas hidup secara signifikan.¹⁵ Pada kasus ini, kualitas hidup pasien diperiksa menggunakan instrument VHI, dan

didapatkan fluktuasi yang signifikan. Skor VHI sebelum injeksi adalah 89, sebulan setelah injeksi adalah 18, dan 4 bulan paska injeksi adalah 30.

SIMPULAN

Disfonia spasmodik adalah produksi suara karena terjadinya spasme/kejang pada otot-otot laring yang tidak teratur dan tidak terkendali. Gejalanya yang belum familiar dan serupa penyakit lainnya menyebabkan kesulitan dalam penegakkan diagnosis. Injeksi botulinum sampai saat ini memberikan hasil yang memuaskan sebagai terapi lini pertama disfonia spasmodik.

DUKUNGAN FINANSIAL

Tidak ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tidak ada.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. Murry T. Spasmodic dysphonia: Let's look at that again. *J Voice* [Internet]. 2014;28(6):694–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.03.007>
2. Hintze JM, Ludlow CL, Bansberg SF, Adler CH, Lott DG. Spasmodic Dysphonia: A Review. Part 1: Pathogenic Factors. *Otolaryngol - Head Neck Surg* (United States). 2017;157(4):551–7.
3. Hintze JM, Ludlow CL, Bansberg SF, Adler CH, Lott DG. Spasmodic Dysphonia: A Review. Part 2: Characterization of Pathophysiology. *Otolaryngol - Head Neck Surg* (United States). 2017;157(4):558–64.
4. Hyodo M, Hisa Y, Nishizawa N, Omori K, Shiromoto O, Yumoto E, et al. The prevalence and clinical features of spasmodic dysphonia: A review of epidemiological surveys conducted in Japan. *Auris Nasus Larynx*. 2021;48(2):179–84.
5. Nerurkar NK, Banu TP. Spasmodic dysphonia: A seven-year audit of dose titration and demographics in the indian population. *J Laryngol Otol*. 2014;128(7):649–53.

6. Mor N, Simonyan K, Blitzer A. Central Voice Production and Pathophysiology of Spasmodic Dysphonia. *Laryngoscope*. 2018;128(1):177–83.
7. LANGEVELD TNP. M, DROST HA, FRIJNS JHM. PERCEPTUAL CHARACTERISTICS OF ADDUCTOR SPASMODIC. *Ann Otol Rhinol Laryng*. 2000;109:741–8.
8. Pedrero-Escalas MF, García-López I, Santiago-Pérez S, Vivancos F, Gavilán J. Clinical Experience With Patients With Spasmodic Dysphonia and Primary Meige Syndrome. *Acta Otorrinolaringol (English Ed [Internet]*. 2019;70(1):1–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.otoeng.2018.10.003>
9. Costello D, Rubin JS. Scott-Brown's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery Eight Edition: Volume 3, Chapter 68: Movement Disorder of Larynx. Taylor and Francis CRC Press; 2019. p. 996–1001.
10. Ludlow CL, Domangue R, Sharma D, Jinnah HA, Perlmutter JS, Berke G, et al. Consensus-based attributes for identifying patients with spasmodic dysphonia and other voice disorders. *JAMA Otolaryngol - Head Neck Surg*. 2018;144(8):657–65.
11. Daraei P, Villari CR, Rubin AD, Hillel AT, Hapner ER, Klein AM, et al. The Role of Laryngoscopy in the Diagnosis of Spasmodic Dysphonia. 2014;140(3):228–32.
12. Peterson EA, Roy N, Awan SN, Merrill RM, Banks R, Tanner K. Toward validation of the cepstral spectral index of dysphonia (CSID) as an objective treatment outcomes measure. *J Voice [Internet]*. 2013;27(4):401–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.04.002>
13. Rees CJ, Blalock PD, Kemp SE, Halum SL, Koufman JA. Differentiation of adductor-type spasmodic dysphonia from muscle tension dysphonia by spectral analysis. *Otolaryngol - Head Neck Surg*. 2007;137(4):576–81.
14. Creighton FX, Hapner E, Klein A, Rosen A, Jinnah HA, Johns MM. Diagnostic Delays in Spasmodic Dysphonia: A Call for Clinician Education. *J Voice*. 2015;29(5):592–4.
15. Ludlow CL. Treatment for spasmodic dysphonia: Limitations of current approaches. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;17(3):160–5.
16. Casserly P, Timon C. Botulinum toxin A injection under electromyographic guidance for treatment of spasmodic dysphonia. *J Laryngol Otol*. 2008;122(1):52–6.
17. Jeffcoat BT, Schweinfurth JM. Efficacy of a portable, audible-only electromyography device in the treatment of spasmodic dysphonia. *Laryngoscope*. 2008;118(5):942–3.
18. Weissbrod EPA, Francis DO. Neurologic and Neurodegenerative Diseases of the Larynx. Neurologic and Neurodegenerative Diseases of the Larynx. 2020.
19. Edelstein AJ, Miller RH. Treatment of spasmodic dysphonia. Vol. 264, *Journal of the American Medical Association*. 1990. p. 1319–22.
20. Blitzer A, Kirke DN. Neurologic Disorders of the Larynx Chapter 57 in CUMMINGS OTOLARYNGOLOGY–HEAD AND NECK SURGERY, SEVENTH EDITION. Elsevier; 2021. p. 57(832-834).
21. Blitzer A, Brin MF, Ramig LO. Neurologic Disorder of the Larynx Secod Edition. Thieme M. New York: Thieme Medical Publishers; 2009. Chapter 17 (160-196).
22. Matak I, Bölcskei K, Bach-rojecky L, Helyes Z. Mechanisms of Botulinum Toxin Type A Action on Pain. 2019;1–24.

23. Nakamura K, Muta H, Watanabe Y, Mochizuki R, Yoshida T, Suzuki M. Surgical treatment for adductor spasmodic dysphonia - Efficacy of bilateral thyroarytenoid myectomy under microlaryngoscopy. *Acta Otolaryngol.* 2008;128(12):1348–53.
24. Tsuji DH, Chrispim FS, Imamura R, Sennes LU, Hachiya A. Impact in Vocal Quality in Partial Myectomy and Neurectomy Endoscopic of Thyroarytenoid Muscle in Patients with Adductor Spasmodic Dysphonia. *Braz J Otorhinolaryngol* [Internet]. 2006;72(2):261–6. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)30066-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1808-8694(15)30066-5)
25. HS K, HS C, JY L, SE L. Radiofrequency-thyroarytenoid-myotherapy-for-treatment-of-adductor-spasmodic-dysphonia-How-we-do-it_2008_Clinical-Otolaryngology.pdf. *Clin Otolaryngol.* 2008;33:607–28.
26. Sanuki T, Yumoto E. Long-term Evaluation of Type 2 Thyroplasty with Titanium Bridges for Adductor Spasmodic Dysphonia. *Otolaryngol - Head Neck Surg (United States)*. 2017;157(1):80–4.