

# Septoplasti ve Endoskopik Sinüs Cerrahisinin Sesin Aerodinamiğine ve Sese Bağlı Yaşam Kalitesine Etkisi

## The Effect of Septoplasty and Endoscopic Sinus Surgery on Voice Aerodynamics and Voice-Related Quality of Life

Levent YÜCEL<sup>a</sup>, Mitat Selçuk BOZHÖYÜK<sup>a</sup>, Hasay GULİYEV<sup>a</sup>, Hazan BAŞAK<sup>a</sup>,  
Zahide ÇİLER BÜYÜKATALAY<sup>a</sup>, Süha BETON<sup>a</sup>, Gürsel DURSUN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ABD, Ankara, Türkiye

**ÖZET Amaç:** Endoskopik sinüs cerrahisi (ESC) ve/veya septoplasti yapılan hastalarda, sesteki aerodinamik değişimin ve sese bağlı yaşam kalitesine etkisinin değerlendirilmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamız prospektif olup, hastaların demografik bilgileri, medikal geçmişi, şikâyetleri, yapılan operasyon kaydedildi. Ses değerlendirmeleri preoperatif ve postoperatif 3. ayda yapıldı. Subjektif ses değerlendirmesi Sesle İlgili Yaşam Kalitesi Ölçeği (SIYKÖ) ve Ses Handikap Endeksi ile yapıldı. Objektif ses değerlendirmesi, aerodinamik parametreler olan maksimum fonasyon zamanı (MFZ) ve S/Z oranı değerlendirilerek yapıldı. **Bulgular:** Çalışmamız 20'si (%47,6) erkek, 22'si (%52,40) kadın olmak üzere toplam 42 hastayla yapıldı. Hastaların yaş ortalaması 39,02±14,38 idi. Hastaların 24'üne (%57,14) septoplasti, 18'ine (%42,86) ise septoplasti ve ESC yapıldı. Hastaların 23'ünde (%54,8) başka bir cerrahi nedeniyle entübasyon öyküsü mevcutken, 28'i (%66,7) preoperatif ses değişiklikleri yaşadığını ifade etti. Ancak preoperatif ses değişikliği şikâyeti ile entübasyon öyküsü ya da cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p>0,05). Cerrahi sonrasında öncesine göre MFZ'nin uzadığını (p=0,003) ve erkeklerde MFZ'deki değişimin istatistiksel olarak daha anlamlı olduğunu (p=0,005), ayrıca sosyal, fiziksel ve total sesle ilişkili yaşam kalitesinin de arttığı görüldü (sırasıyla p=0,035, p=0,002, p=0,001). ESC yapılanlarda total SIYKÖ değerlerinde daha fazla düzelme olduğu saptandı (23,83'e karşı 2,62; p=0,005). **Sonuç:** Çalışmamız, ESC ve septoplastinin sesle ilişkili yaşam kalitesini artırdığını, sesin aerodinamik yapısı üzerine pozitif etkisinin olduğunu göstermektedir. Sonuçlarımızın teyidi için daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

**ABSTRACT Objective:** To determine the aerodynamic change in voice, its effect on voice-related quality of life in patients who underwent endoscopic sinus surgery (ESS) and/or septoplasty. **Material and Methods:** Demographic characteristics, medical history, complaints, operation were prospectively recorded. Voice evaluations were performed preoperatively and at 3 months postoperatively. Subjective and objective voice assessment were done with the Voice-Related Quality of Life (VRQoL) Scale and Voice Handicap Index, maximum phonation time (MPT) and S/Z ratio. **Results:** Our study was conducted with a total of 42 patients, 20 (47.6%) male and 22 (52.40%) female. The mean age was 39.02±14.38 years. Septoplasty were performed to 24 (57.14%) patients, and septoplasty and ESS were performed to 18 (42.86%) patients. While 23 of the patients (54.8%) had a history of intubation due to another surgery, 28 (66.7%) of them stated that they experienced preoperative voice changes. However, no statistically significant difference was found between the complaint of preoperative voice change and intubation history or gender (p>0.05). It was observed that the MPT was prolonged after surgery (p=0.003), particularly in men (p=0.005). The social, physical and total VRQoL increased after surgery (p=0.035, p=0.002, p=0.001, respectively). There was a greater improvement in total VRQoL Scale values in patients who underwent ESS (23.83 vs. 2.62; p=0.005). **Conclusion:** Our study shows that septoplasty and ESS may increase voice-related quality of life and have a positive effect on the aerodynamic structure of voice. More studies are needed to confirm our results.

**Anahtar Kelimeler:** Nazal cerrahi işlemler;  
paranasal sinüs hastalıkları; ses; yaşam kalitesi

**Keywords:** Nasal surgical procedures;  
paranasal sinus diseases; voice; quality of life

Ses oluşumu, burun ve paranasal sinüsler, laring ve vokal kordlar, orofarinks, karın ve göğüs gibi birçok organ ya da yapının koordineli olarak çalıştığı, karmaşık bir sistemi içerir. Nazal obstrüksiyon ve eşlik eden sinüs patolojileri kulak burun boğaz (KBB) polikliniğinde en sık karşılaşılan ve bu ne-

denle de septoplasti ve endoskopik sinüs cerrahisi (ESC) KBB pratiğinin en sık uygulanan cerrahilerindedir.<sup>1</sup> Septum deviasyonu hiponazalite ile de sonuçlanabilir.<sup>1</sup> Septoplasti ve ESC, oluşturduğu yeni yapısal anatomi ve hava akışı dinamikleri ile nazal kaviteden hava akışının artması ile sonuçlanır. Nazal

**Correspondence:** Levent YÜCEL

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ABD, Ankara, Türkiye

**E-mail:** leventyucel51@hotmail.com



Peer review under responsibility of Journal of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery.

**Received:** 30 Aug 2022

**Received in revised form:** 07 Sep 2022

**Accepted:** 13 Sep 2022

**Available online:** 16 Sep 2022

1307-7384 / Copyright © 2022 Turkey Association of Society of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery. Production and hosting by Türkiye Klinikleri.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

sistem ve paranazal sinüslerin, rezonans boşlukları olarak ve sesi modüle ederek ses kalitesini etkilediği düşünülmektedir.<sup>1-3</sup>

Sinonazal ya da üst havayolu cerrahisinin sesin akustik parametreleri üzerine olan etkisini inceleyen çok sayıda çalışma mevcut olmakla birlikte etkisinin olup olmadığı hâlen literatürde tartışmalıdır.<sup>2,4-9</sup> Rinolojik cerrahi sonrası sesin aerodinamiğine odaklı çalışma ise kısıtlıdır.<sup>10</sup>

Çalışmadaki amacımız, ESC ve/veya septoplasti yapılan hastalarda, literatürdeki çalışmalardan farklı olarak, sesteki aerodinamik değişim, sese bağlı yaşam kalitesine etkisinin saptanmasıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamıza, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Hastalıkları ABD’de Nisan 2017-Eylül 2017 tarihleri arasında ESC ve/veya septoplasti yapılan hastalar dâhil edilmiştir.

Çalışmamız prospektif olarak dizayn edilmiş olup, hastaların demografik bilgileri, medikal geçmişi, şikâyetleri, yapılan operasyon ve preoperatif indirekt laringoskopik muayeneleri kaydedildi. Preoperatif endoskopik muayenesinde larinks lezyonu olan veya larinks cerrahisi geçiren hastalar çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastalara postoperatif değerlendirme sırasında da endoskopik larinks muayenesi yapıldı. Polipli kronik rinosinüziti olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. ESC için endikasyon maksimal medikal tedaviye yanıt vermeyen kronik rinosinüzit idi. Uygulanan cerrahi ise septoplasti ile septoplasti ve ESC olanlar şeklinde 2 gruba ayrıldı. Postoperatif olarak tüm hastalara nazal irrigasyon önerildi.

Ses değerlendirmeleri ise objektif ve subjektif olarak preoperatif ve postoperatif 3. ayda yapıldı. Subjektif ses değerlendirmesi, Türkçe güvenilirlik ve geçerliliği olan Sesle İlgili Yaşam Kalitesi Ölçeği (SİYKÖ) ve Ses Handikap Endeksi-10 (SHE) anketleri ile yapıldı.<sup>11,12</sup> Anketlerden alınan toplam puanlar kaydedildi. Objektif ses değerlendirmesi, aerodinamik parametreler olan maksimum fonasyon zamanı (MFZ) ve S/Z oranı değerlendirilerek yapıldı. MFZ, hastalardan rahat bir postürde, oturarak, vücut postürü simetrik olacak şekilde maksimum inspirasyon sonrasında /a/ sesi ile verebileceği en uzun nefes vermesi istenerek süresi

kaydedildi. S/Z oranı ise hastalardan derin inspirasyon sonrası /s/ ve /z/ sesi çıkarılması istenerek kronometre ile kaydedildi. İşlemler doğruluğundan emin olmak amacı ile 3 kez tekrarlandı.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veriler, IBM SPSS sürüm 22.0 for Windows (SPSS Corp., Armonk, NY) kullanılarak %95 güven aralığıyla analiz edildi. Tanımlayıcı istatistikler sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma, kategorik değişkenler için vaka sayısı (%) olarak sunuldu. Normallik hipotezleri Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri kullanılarak test edildi. Sonuç parametrelerindeki değişim (MFZ, S/Z oranı, fiziksel, sosyal ve total SİYKÖ ile SHE) son değerden ilk değer çıkarılarak elde edildi. Bağımsız ikili grup karşılaştırmaları, Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. Bağımlı ikili grup karşılaştırmaları ise Wilcoxon testi ile yapıldı. Verilerin tek değişkenli analizi 2x2’lik bir tablo kullanılarak yapıldı ve sonuçlar Pearson ki-kare testi ya da Fisher exact testi kullanılarak karşılaştırıldı. p<0,05 sonucu istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bu çalışma, Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak hazırlanmış olup, tüm hastalar çalışma hakkında bilgilendirilip yazılı onamları alınmıştır. Çalışmamız, Ankara Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (tarih: 13 Mart 2017, no: 05-226-17).

## BULGULAR

Çalışmamız, 20’si (%47,6) erkek, 22’si (%52,40) kadın olmak üzere toplam 42 hastayla yapıldı. Postoperatif takiplerine gelmeyen ya da preoperatif laringeal muayenesinde patoloji saptanan 38 hasta çalışmaya dâhil edilmedi. Hastaların yaş dağılımı 20-69 arasında olup, yaş ortalaması 39,02±14,38 idi. Hastaların 24’üne (%57,14) septoplasti ve 18’ine (%42,86) ise septoplasti ve ESC yapıldı. Postoperatif 3. ay kontrollerinde hastaların hiçbirinde septal perforasyon, nazal sineşi gibi komplikasyonlar görülmedi.

Hastaların 23’ünde (%54,8) başka bir cerrahi nedeni ile entübasyon öyküsü mevcutken, 28’i (%66,7) preoperatif ses değişiklikleri yaşadığını ifade etti.

Ancak preoperatif ses değişikliği şikâyeti ile entübasyon öyküsü ya da cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p>0,05$ ).

**Tablo 1**’de hastaların preoperatif ve postoperatif 3. aydaki MFZ, S/Z oranı, sosyal, fiziksel ve total SİYKÖ değerleri ile aralarındaki kıyaslama özet hâlinde sunulmuştur.

Yapılan operasyonla sonuç değişkenlerindeki değişim kıyaslandığında septoplasti ve ESC uygulanan vakalarda sadece septoplasti yapılanlara göre total SİYKÖ değerlerinde daha fazla düzelme olduğu saptandı (23,83’e karşı 2,62;  $p=0,005$ ). Ancak diğer sonuç değişkenlerinde istatistiksel anlamlılık saptanmadı ( $p>0,05$ ).

Cinsiyetle sonuç değişkenlerindeki değişim kıyaslandığında erkeklerde MFZ’deki artışın kadınlara göre daha fazla olduğu görüldü (4,77’ye karşı 0,58;  $p=0,02$ ). Ancak total SİYKÖ skorundaki düzelme kadınlarda daha fazlaydı (20,9’a karşı 1,6;  $p=0,005$ ).

## TARTIŞMA

Çalışmamızda, KBB pratiğinin en sık uygulanan cerrahilerinden olan ESC ve/veya septoplasti uygulanan vakalarda cerrahinin sesle ilişkili yaşam kalitesi, aerodinamik etkisini inceledik. Cerrahi sonrası 3. aydaki değerlendirmede öncesine göre MFZ’nin uzadığını ( $p=0,003$ ) ve erkeklerde MFZ’deki değişimin istatistiksel olarak daha anlamlı olduğunu ( $p=0,005$ ), ayrıca sosyal, fiziksel ve total sesle ilişkili yaşam kalitesinin

de arttığını saptadık (sırasıyla  $p=0,035$ ,  $p=0,002$ ,  $p=0,001$ , Tablo 1). Ayrıca total SİYKÖ değerindeki artışın da kadınlarda daha fazla olduğunu bulduk ( $p=0,005$ ). Yine septoplasti ve ESC yapılan hastaların, sadece septoplasti yapılan hastalara göre total SİYKÖ değerlerinde daha fazla artış olduğunu tespit ettik. Çalışmamızdan farklı olarak, Clarós ve ark. septorinoplasti yapılan opera sanatçıları MFZ ve SHE-10’da hafif düzelme görülse de istatistiksel anlamlı farklılık saptamamışlardır.<sup>10</sup> Farklılığın nedeni ise cerrahi prosedürün farklılığı ya da profesyonel ses sanatçılarıyla çalışma yapıldığı için olabilir.

Ses, dil, dudak ve damak, orofarinks, burun, paranasal sinüsler, supraglottik larinks gibi anatomik yapılar tarafından şekillendirilmekte ve ardından konuşma şeklini almaktadır.<sup>12</sup> Bu nedenle nazal ve paranasal sinüslerdeki değişimlerin sesin aerodinamik ya da akustik parametrelerinde değişikliğe neden olabilir. Septoplasti sonrası iyileşmeyi etkileyen çok faktör olmakla birlikte ortalama 10 günde olmakta ancak krutlanma devam etmekte ve ESC uygulanan vakalarda bu süre daha da uzamaktadır.<sup>13,14</sup> Literatürde genel olarak rinolojik cerrahi sonrası ses değerlendirmesi 1 ve/veya 3. aylarda yapılmış olsa da çalışmamızda iyileşmenin tamamlandığı ve uzun dönem sonuçları tahmin etmede faydalı olabileceğini düşündüğümüz 3. ayda değerlendirdik.<sup>2</sup>

MFZ, bireylerin fonasyon sırasında larinksin aerodinamik, solunum ve miyoelastik kuvvetlerini kontrol etme kapasitesini gösteren bir belirteçtir.<sup>15</sup>

**TABLO 1:** Sonuç çıktılarının preoperatif ve postoperatif 3. aydaki tanımlayıcı istatistikleri ve kıyaslama sonuçları.

Değişken	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS	p değeri
Preoperatif MFZ	3,94	15,66	7,50	4,39	0,003*
Postoperatif MFZ	4,56	20,03	10,08	3,53	
Preoperatif S/Z oranı	0,09	2,30	1,01	2,48	0,675
Postoperatif S/Z oranı	0,12	2,53	0,96	2,53	
Preoperatif sosyal SİYKÖ	18,50	100	88,14	25,12	0,035*
Postoperatif sosyal SİYKÖ	57	100	92,73	13,95	
Preoperatif fiziksel SİYKÖ	25	100	78,85	23,92	0,002*
Postoperatif fiziksel SİYKÖ	37,50	100	88,09	18,13	
Preoperatif total SİYKÖ	13	100	78,04	28,63	0,001*
Postoperatif total SİYKÖ	47,50	100	89,76	15,95	
Preoperatif SHE	0	26	4,04	6,54	0,316
Postoperatif SHE	0	21	3,95	6,21	

SS: Standart sapma; MFZ: Maksimum fonasyon zamanı; SİYKÖ: Sesle İlişkili Yaşam Kalitesi Ölçeği; SHE: Ses Handikap Endeksi, \* İstatistiksel olarak anlamlı.

MFZ yaş, cinsiyet ve akciğer kapasitesindeki farklılıklara göre değişmekle birlikte solunum desteği ve fonatuvar işlevin kaba bir göstergesi olduğu varsayılmaktadır.<sup>16,17</sup> S/Z oranı, vokal kordlardaki lezyonları gösterebilen, larinksteeki vokal emisyon zamanını değerlendirir.<sup>18</sup> “s” sesi ile respiratuar destek ölçülürken, “z” ile glottik kapanma değerlendirilir ve sağlıklı erişkinlerde S/Z oranının 1 civarında olması beklenir.<sup>16,18</sup> Literatürle uyumlu olarak, çalışmamızda MFZ, aerodinamik yapısında sağladığı değişikliklerle, erkeklerde daha fazla olmak üzere artmıştır. Çalışmamızda, S/Z oranında değişiklik olmaması, glottik kapanmayı engelleyecek ya da bozacak patoloji olmadığını düşündürmekle birlikte literatürle uyumludur.

Atan ve ark. septoplasti uygulanan 43 hastada cerrahi öncesi ve cerrahiden 1 ay sonra SHE-30 anketini uygulamış ve istatistiksel anlamlı sonuç bulmuşlardır (ciddi deviasyon olanlarda  $p < 0,001$ , ciddi deviasyonu olmayanlarda  $p = 0,005$ ).<sup>19</sup> Yine benzer olarak Apaydın ve ark. SHE-30 anketi ile yaptıkları değerlendirmede, postoperatif SHE istatistiksel olarak azalma tespit etmişlerdir.<sup>20</sup> Aksine, çalışmamızda SHE açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmazken sosyal, fiziksel ve total SİYKÖ skorlarında anlamlı fark bulundu. Bunun nedeni, SHE-10 anketini kullanmamız, ESC’yi de içermesi ya da postoperatif 3. ay sonuçlarını değerlendirmemiz olabilir.

Akustik parametrelerdeki değişim açısından ise literatürde bir görüş birliği olmamakla beraber, Xiao ve ark. yaptıkları metaanalizde, seste subjektif değişiklikler olabileceği ancak başka objektif bir değişikliklerin olmadığı ve değerlendirmek için daha fazla çalışma gerektiği sonucuna varmışlardır.<sup>2</sup> Çalışmamızda, SHE skorlarında değişiklik olmazken sosyal, fiziksel ve total SİYKÖ skorlarında artış olduğunu ve objektif kriter olarak da MFZ’nin arttığını göstermektedir. Jandali ve ark., ESC uygulanan hastalarda sinüs-burun sonuç testi-22 skorları ile sesin işitsel ve algısal değerlendirme konsensüsü ve SHE skorlarının korele olduğunu göstermişler ve çalışmamızda da ESC uygulanan vakalarda da SHE’de değişiklik gözlenmesi de total SİYKÖ skorlarında uygulanmayanlara göre daha fazla düzelme olduğu görüldü.<sup>21</sup>

Literatürde sesin aerodinamiğine odaklanan çok az sayıda çalışma olmakla birlikte diğer bir çalışma ko-

nusu rinolojik cerrahilerin sesin nazalitesi üzerine etkisi olmuştur.<sup>29</sup> Kim ve ark.nın yaptıkları çalışmada, septoturbinoplasti ve ESC’si postoperatif 1. ayda sesin nazalitesinde artış olsa da uzun dönemde anlamlı fark saptayamamışlardır.<sup>9</sup> Yine Xiao ve ark.nın yaptıkları metaanalizde de rinolojik cerrahilerin uzun dönemde sesin nazalitesi üzerine etkisi olmadığını saptamışlardır.<sup>2</sup>

Çalışmamızdaki ana kısıtlılık çalışmamızın tek merkez, nispeten az hasta sayısı ile yapılmış olmasıdır. Uygulanan cerrahilerde özellikle ESC’de tam standardizasyonu sağlayamamış olmak da diğer bir kısıtlılıktır. Çok merkezli, daha fazla hasta sayısı ve uygulanan cerrahi türlerine göre yapılacak olan yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

## SONUÇ

Çalışmamız, ESC ve septoplastinin sesle ilişkili yaşam kalitesini artırdığını, sesin aerodinamik yapısı üzerine pozitif etkisinin olduğunu göstermekte olup sonuçlarımızın teyidi için daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

### Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

### Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Levent Yücel, Mitat Selçuk Bozhöyük, Hasay Guliyev, Zahide Çiler Büyükkatalay; **Tasarım:** Mithat Selçuk Bozhöyük, Hasay Guliyev, Levent Yücel; **Denetleme/Danışmanlık:** Hazan Başak, Zahide Çiler Büyükkatalay, Süha Beton, Gürsel Durşun; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Mitat Selçuk Bozhöyük, Hasay Guliyev; **Analiz ve/veya Yorum:** Levent Yücel; **Kaynak Taraması:** Levent Yücel, Hazan Başak, Zahide Çiler Büyükkatalay, Süha Beton; **Makalenin Yazımı:** Levent Yücel; **Eleştirel İnceleme:** Hazan Başak, Süha Beton, Zahide Çiler Büyükkatalay, Gürsel Durşun; **Malzemeler:** Mitat Selçuk Bozhöyük, Hasay Guliyev.

## KAYNAKLAR

- Hernández-García E, Moro-Velazquez L, González-Herranz R, Lara A, Godino-Llorente JI, Plaza G. Effect of septoplasty on voice performance: nasalance and acoustic study. *J Craniofac Surg*. 2019;30(4):1000-3. [Crossref] [PubMed]
- Xiao CC, Luetzenberg FS, Jiang N, Liang J. Does nasal surgery affect voice outcomes? A systematic review with meta-analyses. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2020;129(12):1174-85. [Crossref] [PubMed]
- Kim SD, Park HJ, Kim GH, Wang SG, Roh HJ, Cho KS. Changes and recovery of voice quality after sinonasal surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015;272(10):2853-9. [Crossref] [PubMed]
- Ozbal Koc EA, Koc B, Ercan I, Kocak I, Tadihan E, Turgut S. Effects of septoplasty on speech and voice. *J Voice*. 2014;28(3):393.e11-5. [Crossref] [PubMed]
- Liapi A, Hirani S, Rubin J. Changes in nasal resonance following septoplasty in adults: acoustic and perceptual characteristics. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2016;41(3):93-100. [Crossref] [PubMed]
- Hall CA, Hernandez SC, Barry RA, Zito BA, McWhorter AJ, Fink DS, et al. Voice outcomes after endoscopic sinus surgery in patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyposis. *Laryngoscope*. 2019;129(2):299-302. [Crossref] [PubMed]
- Hernández-García E, Moro-Velázquez L, González-Herranz R, Godino-Llorente JI, Plaza G. Effect of functional endoscopic sinus surgery on voice and speech recognition. *J Voice*. 2020;34(4):650.e1-650.e6. [Crossref] [PubMed]
- Hernández-García E, Velazquez LM, González R, Godino Llorente JI, Plaza G. Influence of upper airway surgery on voice and speech recognition. *J Craniofac Surg*. 2021;32(2):660-3. [Crossref] [PubMed]
- Kim YH, Lee SH, Park CW, Cho JH. Nasalance change after sinonasal surgery: analysis of voice after septoturbino-plasty and endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol Allergy*. 2013;27(1):67-70. [Crossref] [PubMed]
- Clarós P, Blebea C, Pujol MC, Clarós-Pujol A, Clarós A. Voice after rhinoplasty. An important question for the opera singers. *J Voice*. 2021;35(4):614-7. [Crossref] [PubMed]
- Kılıç MA, Erdoğan O, Yıldırım İ, Ögüt F, Denizoğlu İİ, Kızılay A, et al. Ses Handikap Endeksi (Voice Handicap Index) Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği [Reliability and validity of the Turkish version of the Voice Handicap Index]. *The Turkish Journal of Ear Nose Throat*. 2008;18(3):139-47. [Link]
- Robinson K, Gatehouse S, Browning GG. Measuring patient benefit from otorhinolaryngological surgery and therapy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1996;105(6):415-22. [Crossref] [PubMed]
- Cetiner H, Cavusoglu I, Duzer S. The effect of smoking on perforation development and healing after septoplasty. *Am J Rhinol Allergy*. 2017;31(1):63-5. [Crossref] [PubMed]
- Huang Z, Zhou B. Comparison of absorbable packing versus no packing in wound healing after endoscopic sinus surgery: a systematic review and pooled analysis. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 2021;83(6):404-11. [Crossref] [PubMed]
- Speyer R, Bogaardt HC, Passos VL, Roodenburg NP, Zumach A, Heijnen MA, et al. Maximum phonation time: variability and reliability. *J Voice*. 2010;24(3):281-4. [Crossref] [PubMed]
- Mendes Tavares EL, Brasolotto AG, Rodrigues SA, Benito Pessin AB, Garcia Martins RH. Maximum phonation time and s/z ratio in a large child cohort. *J Voice*. 2012;26(5):675.e1-4. [Crossref] [PubMed]
- Johnson AM, Goldfine A. Intrasubject reliability of maximum phonation time. *J Voice*. 2016;30(6):775.e1-775.e4. [Crossref] [PubMed]
- Gelfer MP, Pazera JF. Maximum duration of sustained /s/ and /z/ and the s/z ratio with controlled intensity. *J Voice*. 2006;20(3):369-79. [Crossref] [PubMed]
- Atan D, Özcan KM, Gürbüz AB, Dere H. The effect of septoplasty on voice performance in patients with severe and mild nasal septal deviation. *J Craniofac Surg*. 2016;27(5):1162-4. [Crossref] [PubMed]
- Apaydın E, İkinçioğulları A, Çolak M, Atan D, Ensari S, Dere HH. The voice performance after septoplasty with surgical efficacy demonstrated through acoustic rhinometry and rhinomanometry. *J Voice*. 2020;34(4):649.e15-649.e20. [Crossref] [PubMed]
- Jandali DB, Ganti A, Husain IA, Batra PS, Tajudeen BA. The effects of endoscopic sinus surgery on voice characteristics in chronic rhinosinusitis patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2019;128(12):1129-33. [Crossref] [PubMed]