

ÖZGÜN ARAŞTIRMA / ORIGINAL

Adenotonsillektominin Akustik, Algısal ve Aerodinamik Ses Parametrelerine Etkisi

Effects of Adenotonsillectomy on Acoustic, Perceptual, and Aerodynamic Parameters of Voice

Beyhan Yılmaz¹, Engin Sengul¹, Musa Özbay¹, Salih Bakır²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, adenotonsillektomi ameliyatının sesin akustik, algısal ve aerodinamik parametreleri üzerine olan etkilerinin objektif yöntemler ile araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Çalışmaya adenotonsillektomi ameliyatı yapılan 30 çocuk hasta katılmıştır. Ses analizleri operasyondan 1 gün önce ve 1 ay sonra olmak üzere 2 kez yapılmıştır. Ses analiz programı olarak LingWAVES kullanılmıştır. Ortalama temel frekans, Maksimum temel frekans, Minimum temel frekans, Jitter, Shimmer, Glottal to Noise Excitation, S time, Z time, S/Z ratio ve Maximum Phonation Time parametreleri karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Shimmer, irregularity, Overall Severity, S/Z Time parametrelerinin postoperatif değerleri preoperatif döneme göre anlamlı olarak daha düşük ($p=0,001$), Maximum Phonation Time parametresi ise anlamlı olarak daha yüksek ($p=0,001$) izlenmiştir. Buna karşılık Ortalama temel frekans, Maksimum temel frekans, Minimum temel frekans, Jitter, Glottal to Noise Excitation, S time, ve Z time parametrelerinde anlamlı farklılık izlenmemiştir ($p>0,05$).

Sonuç: Adenotonsillektomi sonrası bazı akustik, aerodinamik ve algısal ses parametrelerinde değişiklikler izlenmiştir. Bu nedenle adenotonsillektomi yapılacak çocukların aileleri cerrahi sonrası gelişebilecek muhtemel ses rengi değişikliklerine karşı bilgilendirilmelidirler.

Anahtar kelimeler: Adenotonsillektomi, akustik analiz, algısal analiz, aerodinamik analiz

ABSTRACT

Objective: In this study, we aimed to investigate the acoustic, perceptual and aerodynamic changes of voice after adenotonsillectomy by using objective methods.

Methods: Thirty children, who underwent adenotonsillectomy surgery were included. Voice samples were recorded 1 day before and 1 month after the surgery. LingWAVES programme was used as voice analysis program. Mean, maximum and minimum fundamental frequency, Jitter, Shimmer, Glottal to Noise Excitation ratio, Irregularity, Noise, Overall Severity, S time, Z time, S/Z ratio, and Maximum Phonation Time parameters were recorded and compared.

Results: Shimmer, irregularity, Overall Severity, S/Z Time parameters were significantly lower ($p=0.001$) and Maximum Phonation Time significantly higher ($p=0.001$) in the postoperative period than preoperative period. In contrast, no significant differences were observed in the mean fundamental frequency, maximum fundamental frequency, minimum fundamental frequency, jitter, Glottal to Noise Excitation, S time and Z time ($p>0.05$).

Conclusion: The changes in some acoustic, aerodynamic and perceptual parameters were monitored after adenotonsillectomy. Therefore, the families of children who underwent adenotonsillectomy should be warned for any possible changes in voice colors after surgery.

Key words: Adenotonsillectomy, acoustic analysis, perceptual analysis, aerodynamic analysis

GİRİŞ

Adenotonsillektomi ameliyatı tüm dünyada kulak burun boğaz kliniklerinde en sık yapılan cerrahi işlemdir. Genellikle çocukluk çağında yapılmakla birlikte ileri yaşta da uygulanmaktadır. Ameliyat sonrasında ortaya çıkabilecek komplikasyonlar

arasında; kanama, ağrı, cerrahiye bağlı travmalar, endokardit riski, pulmoner komplikasyonlar ve ses değişiklikleri izlenebilmektedir. Vokal kord seviyesinde oluşan ham ses, kişiye özgü ahenk ve rengini, rezonatör bölgede yani glottisten dudaklara kadar olan vokal traktus bölgesinde almaktadır. Dolay-

¹ Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB AD, Diyarbakır, Türkiye

² Gaziantep Medical Park Hastanesi KBB Bölümü, Gaziantep, Türkiye

Yazışma Adresi /Correspondence: Beyhan Yılmaz,

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB ABD, Diyarbakır, Türkiye Email: drbeyhanyilmaz@gmail.com

Geliş Tarihi / Received: 15.03.2016, Kabul Tarihi / Accepted: 18.04.2016

Copyright © Dicle Tıp Dergisi 2016, Her hakkı saklıdır / All rights reserved

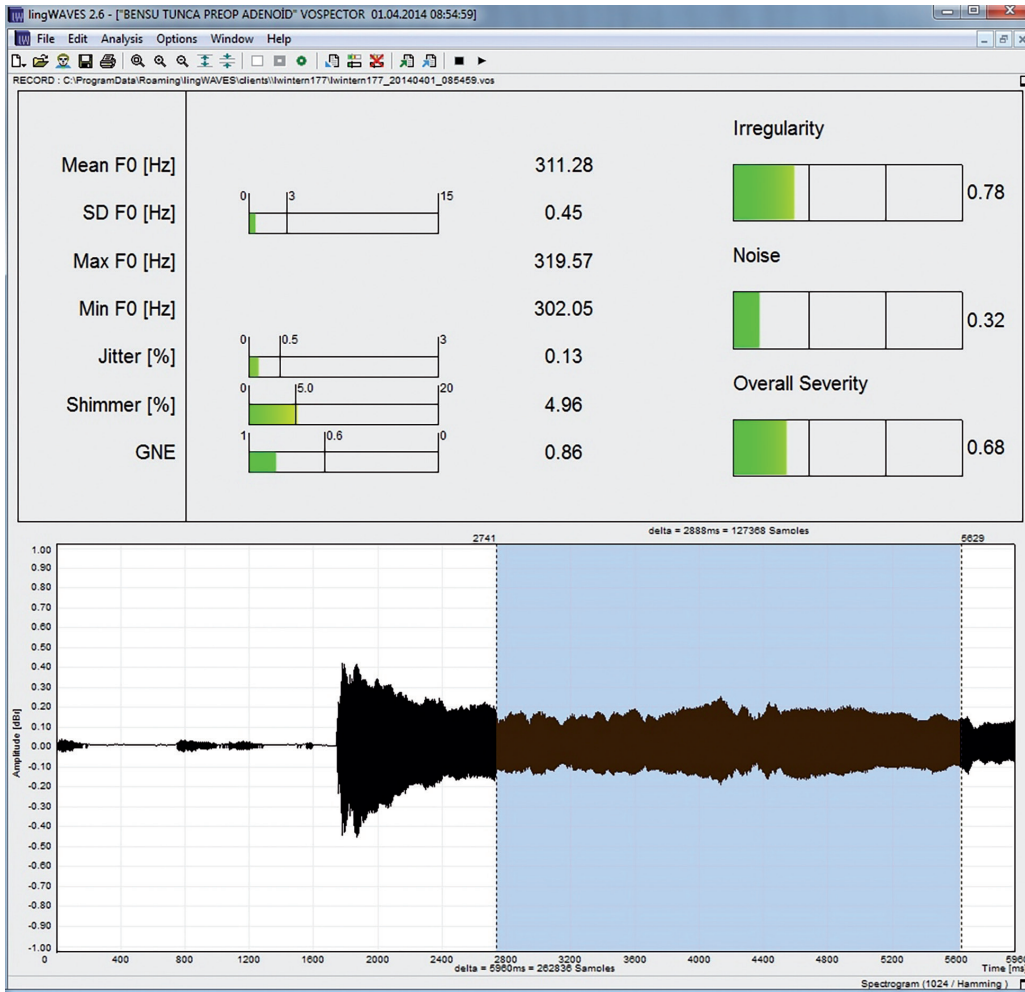
sıyla adenotonsillektomi gibi bu bölgenin anatomisine yapılan müdahalelerde ses değişiklikleri olabilmektedir [1].

Ses değişiklikleri subjektif ve objektif yöntemler ile değerlendirilebilmektedir. Günümüzde foniatrı alanında objektif ses analizlerinin önemi giderek artmaktadır. Objektif ses analizi, tanıyı destekleyicidir, hastaların ses bozukluklarının kayıt edilmesi ve takiplerinde önemlidir. Bu analizler bilgisayar ortamında çeşitli ses analiz programları ile yapılmaktadır. LingWAVES programı sesin akustik ve aerodinamik parametrelerini değerlendirebilen ve günümüzde sıklıkla tercih edilen bir ses analiz programıdır [2].

Bu çalışmada, adenotonsillektomi ameliyatının sesin akustik, algısal ve aerodinamik parametreleri üzerine olan etkilerinin objektif yöntemler ile araştırılması amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Çalışmaya Ocak 2014- Aralık 2014 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi KBB Kliniğinde kronik veya rekürren akut adenotonsillit nedeni ile adenotonsillektomi ameliyatı yapılan 30 çocuk hasta dahil edilmiştir. Çalışma Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'na başvurularak etik kurul onayı alınmış ve 2013 yılında değiştirilen Helsinki beyan doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. (Etik Kurul no: 183-2013). Prospektif olarak planlanan çalışmada tüm hastalardan gönüllü olur formu alınmıştır. Hastaların rutin KBB muayenesine ek olarak adenoid vejetasyon ve vokal kord patalojisi açısından nazofaringolarinoskopik (NFL) muayeneleri fleksibl fiberoptik endoskop (KarlStorz, Almanya) ile yapılmıştır. Muayenede, vokal kordda organik patalojisi olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.



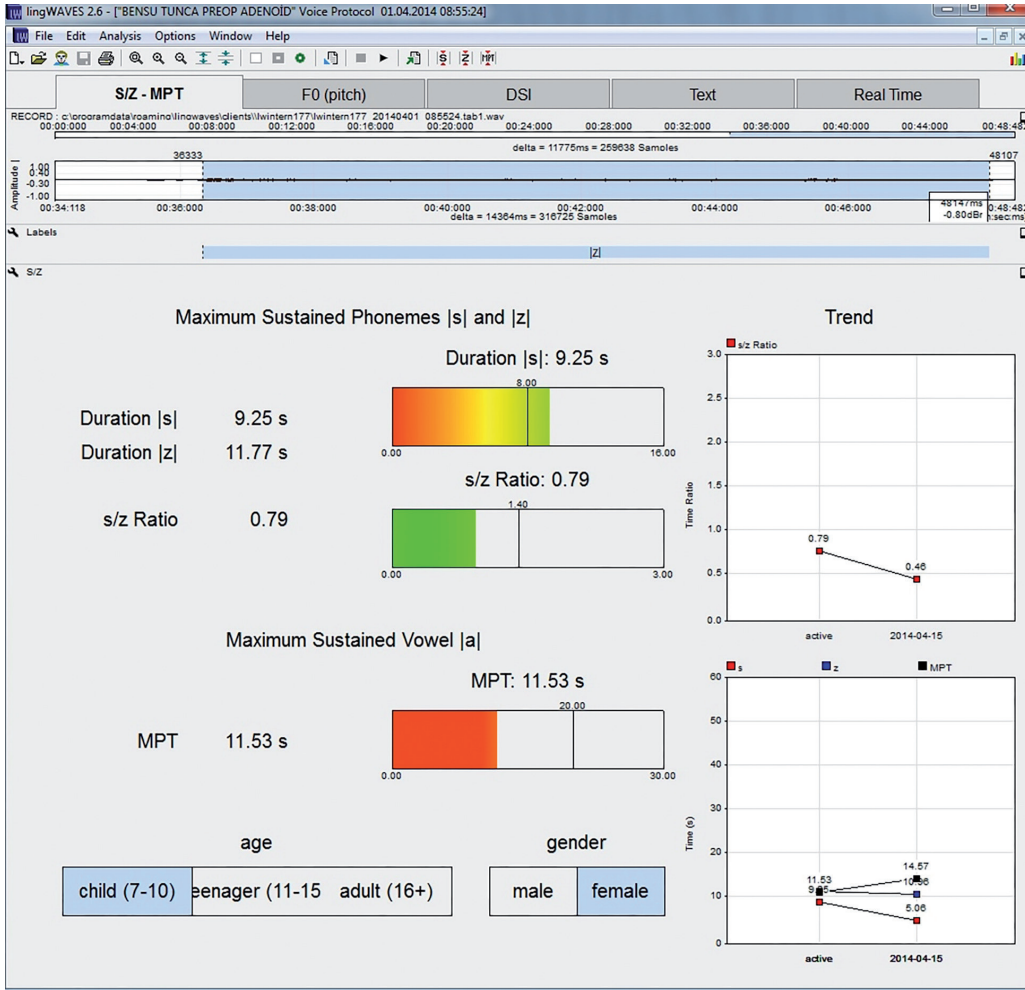
Şekil 1. Lingwaves Vospector Modülü ile sesin akustik ve algısal değerlendirilmesi

Ses Analizi

Hastaların ses kayıtları ameliyattan 1 gün önce ve ameliyattan 1 ay sonra olmak üzere 2 kez deneyimli bir laringolog tarafından yapıp bilgisayara kayıt edilmiştir. Kayıt işlemi mikrofon ağızdan 30 cm uzakta iken profesyonel bir mikrofon olan AKG C1000 ile yapılmıştır. Akustik analiz için hastaya yaklaşık 5 saniye “a” harfini söylemesi, aerodinamik analiz için ise derin bir inspiryumdan sonra söyleyebildiği kadar uzun sürede “a” , “s” ve “z” harflerini söylemeleri istenmiştir. Ses kayıt programı olarak Adobe Audition CS6 versiyon 5 yazılımı kullanılmıştır. Bu ses kayıtları günümüzde en çok bilinen ses analiz programlarından olan LingWA-

VES (Wevosys, Germany, versiyon 2.6) programının Vospector ve Voice Protocol modülü ile değerlendirilmiştir.

Vospector modülündeki; Ortalama temel frekans (Mean F0, Hz), Maksimum temel frekans (Max F0, Hz), Minimum temel frekans (Min F0, Hz), Jitter, Shimmer ve Glottal to Noise Excitation ratio (GNE) parametreleri ile sesin akustik özellikleri, Irregularity, Noise, Overall Severity parametreleri ile sesin objektif algısal değerlendirilmesi yapılmıştır (Şekil 1). Voice Protocol modülündeki S time, Z time, S/Z ratio ve Maximum Phonation Time (MPT) parametreleri ile ise sesin aerodinamik özellikleri değerlendirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Lingwaves Voice Protocol Modülü ile sesin aerodinamik değerlendirilmesi

İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada, istatistiksel analiz için SPSS 15.0 Windows (SPSS Inc. Chicago, IL) yazılım progra-

mı kullanılmıştır. Ortalamalar ve frekans dağılımları incelenmiştir. Gruplararası dağılımının normalliği kontrol edilmiştir. Normal dağılım göstermeyen ve-

riler için Wilcoxon Signed Ranks Testi kullanılmıştır. $P < 0,005$ ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya 10'u erkek, 19'u kadın olmak üzere 29 hasta katılmıştır. Yaş aralığı 5 ile 18 arasında olup, ortalaması 10,34'dür. Hastaların preoperatif ve postoperatif dönemdeki akustik, algısal ve aerodinamik ses parametreleri karşılaştırıldığında, postoperatif Shimmer, irregularity, Overall Severity, S/Z Time parametrelerinin ortalama değerleri preoperatif döneme göre daha düşük ve MPT değerleri daha yüksek izlenmiştir ve bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Preoperatif ve postoperatif dönemdeki akustik, algısal ve aerodinamik parametrelerin karşılaştırılması

Değişkenler	Preoperatif (Ort ± SD)	Postoperatif (Ort ± SD)	p değeri
Akustik Analiz			
Min F0	207,48±78,29	223,39±73,96	0,479
Maks F0	267,29±71,28	270,29±68,75	0,211
Ortalama F0	253,16±70,65	253,27±79,86	0,965
Jitter	0,78±1,34	0,60±1,19	0,865
Shimmer	7,18±3,41	4,53±1,89	0,001
Algısal Analiz			
GNE	0,81±0,16	4,00±17,11	0,450
Irregularity	0,92±0,26	0,69±0,23	0,001
Noise	0,39±0,18	0,41±0,34	0,156
Overall Severity	0,87±0,29	0,70±0,18	0,001
Aerodinamik Analiz			
S Time	6,63±3,70	6,55±3,44	0,372
Z Time	7,3±4,41	7,61±3,61	0,812
S/Z Time	1,05±0,56	0,70±0,22	0,001
MPT	9,89±3,93	11,79±3,65	0,001

Ort ± SD: Ortalama ± Standart deviasyon; GNE: Glottal to Noise Excitation ratio; MPT: Maximum Phonation Time

TARTIŞMA

Ses değişikliklerini değerlendirmede kullanılan objektif yöntemler akustik ve aerodinamik analiz yöntemlerini, subjektif yöntemler ise algısal değerlendirmeyi ve yaşam kalitesi ölçümünü içermektedir. Objektif ses analizi için MDVP (Multidimensional Voice Program) VRP (Voice Range Profile

Program) ve Praat gibi çeşitli yazılım programları kullanılmaktadır [3]. Bu çalışmada şu an dünyada en çok bilinen ve yeni bir ses analiz programı olan LingWAVES yazılım programı kullanılmıştır.

Yaşam kalitesi ölçümü testleri anket niteliğinde olup en sık kullanılanları; Ses Handikap Endeksi, Sesle İlişkili Yaşam Kalitesi ve Ses Semptom Skalasıdır [4-6]. Çalışmamızda; başlangıçta bu testler uygulanmaya çalışılmış ancak üniversitemizin bulunduğu bölgedeki okur-yazar oranının düşük olması ve dil farklılığı nedenleri ile testleri uygulamakta zorluk çekilmiş ve yapılmaktan vazgeçilmiştir.

Sesin algısal değerlendirilmesinde kullanılan GRBAS, RBH ve CAPE-V gibi testler ile sesin kısıklık, pürüzlülük, solukluk düzeyleri yanında perde, şiddet ve rezonans özellikleri algısal olarak değerlendirilmekte olup, uygulanması zordur [7-9]. Sağlıklı yapılabilmesi için, sürekli deneyimli kişilerden oluşan bir ekip tarafından yapılmalıdır. Bu zorluğu aşmak amacıyla geniş veri tabanları üzerinde çalışılarak ses kısıklığı düzeyi ile akustik-aerodinamik parametreler arasındaki ilişki araştırılmış ve algısal değerlendirmeye yardımcı olacak yeni objektif parametreler geliştirilmiştir. DSI (Dysphonia severity index), GHD (Göttingen Hoarseness Diagram) ve Vospector yazılımları subjektif olan algısal değerlendirmeyi objektif olarak yapabilen parametrelere sahiptir [10-12].

Çalışmamızda kullandığımız LingWAVES programını Vospector modülü de akustik ve algısal analiz yapabilen objektif parametrelere sahiptir. Akustik analiz için; Temel frekans, Jitter, Shimmer ve Glottal to Noise Excitation ratio (GNE) parametreleri kullanılır. Objektif algısal analiz için; Irregularity, Noise ve Overall Severity parametreleri kullanılmaktadır. Irregularity; sesin pürüzlülüğünü, noise; solukluğunu, Overall Severity; genel ses kısıklığı düzeyini değerlendirmekte ve elde edilen değerler vizüel analog skala üzerinde gösterilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada subjektif olan algısal değerlendirme testleri yerine LingWAVES programı vospector modülü ile objektif olarak algısal değerlendirme yapılabilmektedir. Bu özellik ile kişiden kişiye değişiklik gösterebilecek algısal değerlendirmenin önüne geçilmiştir. Ayrıca Voice Protocol modülü ile S time, Z time, S/Z ratio ve Maximum Phonation Time (MPT) parametreleri ile aerodinamik değerlendirme yapılmıştır.

Lundeborg ve ark. [13], tonsillektomi-adenoidektomi ve tonsillektomi-adenoidektomi yapılan çocukları hem sağlıklı grup ile hem de kendi aralarında algısal ve akustik ses değişiklikleri açısından karşılaştırmışlardır. Algısal değerlendirme subjektif olarak, 3 farklı dil konuşma patoloğu tarafından vizüel analog skala ile, akustik analiz ise Praat yazılım programı ile yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda preoperatif ve postoperatif karşılaştırmada algısal değerlendirmede fark izlenmez iken çeşitli akustik parametrelerde fark izlenmiştir. Ayrıca cerrahi prosedürler arasında fark izlenmemiştir. Bizim çalışmamızda farklı olarak algısal analiz parametreleri olan sesin pürüzlülüğü gösteren irregularity ve ses kısıklığı düzeyini gösteren Overall Severity parametreleri postoperatif daha düşük izlenmiştir. Bu sonuç bize adenoid vejetasyon veya tonsil hipertrofisine bağlı sesin rezonansındaki bozulmanın cerrahi sonrasında düzelebileceğini ve bu düzelmenin ses analiz yöntemleri ile objektif olarak tespit edilebileceğini göstermiştir.

Mora ve ark. [14] adenotonsillektomi yapılan 40 çocukta, preoperatif ve postoperatif dönemde yaptıkları ses kayıtlarını MDVP yazılım programı ile analiz ederek temel frekans, Jitter, Shimmer, Noise To Harmonics Ratio, Voice Turbulence Index, Soft Phonation Index, Degree Of Voiceless Ve Degree Of Voice Breaks parametrelerini inceleyerek, tüm parametrelerde postoperatif dönemde düşüş izlemişlerdir. Bizim çalışmamızda sadece Shimmer parametresi düşük izlenmiş, ortalama temel frekans, maksimum temel frekans, minimum temel frekans, Jitter parametrelerinde farklılık izlenmemiştir.

Kandoğan ve ark. [15] tonsillektomi yapılan 20 erişkin hastada ameliyattan 1 hafta önce ve 3 ay sonra olacak şekilde iki kez yapmışlardır. Hastalara kendilerine sorulduğunda seslerinde bir değişiklik fark etmemişlerdir. CSL yazılımı ile inceledikleri ses kayıtlarında ise Fundamental frekans, F1, F2 ve F3 formantları kadın hastalarda ameliyat sonrası dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermez iken erkek hastalarda F1 ve F2 formatları ameliyat sonrası dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermiştir. Bizim çalışmamızda da minimum, maksimum ve ortalama temel frekans parametrelerinde anlamlı değişiklikler izlenmemiştir.

Subramaniam ve ark. [16] tonsillektomi ve/veya adenoidektomi yapılan hastalarda preoperatif ve postoperatif 4 hafta sonraki ses kayıtlarını temel frekans, jitter, shimmer, harmonics:noise ratio, long-term average spectrum ve nasalance parametreleri açısından karşılaştırmışlar ve Shimmer ve nasalance parametrelerinde anlamlı düşüş izlemişlerdir.

Dimatos ve ark. [17] adenotonsillektomi olan hastalara preoperatif, postoperatif 1. ay sonra ve 3. ay algısal ve akustik analiz yapmışlar ve temel frekans, jitter, shimmer ve harmonic-noise ratio parametrelerini karşılaştırmışlardır. Shimmer ve harmonic-noise ratio parametrelerinde postoperatif 1. ayda değişiklikler mevcut iken bu değişikliklerin 3. Ayda kaybolduğunu izlemişlerdir.

Yukarıdaki çalışmalar incelendiğinde adenotonsillektomi sonrası genellikle sesteki akustik ve algısal değişiklikler değerlendirilmiştir. Buna karşılık aerodinamik değişikliklerin araştırıldığı çalışma sınırlıdır. Çalışmamızda yapılan aerodinamik analiz sonrası MPT de uzama izlenmiştir. MPT süresi vital kapasite hakkında hekimi aydınlatır. Dolayısı ile adenotonsillektomi sonrası hastaların vital kapasitelerindeki artış objektif ses analiz yöntemi ile tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, tonsillektomi ve/veya adenoidektomi sonrası hastaların vital kapasitelerindeki artışa karşılık, bazı akustik, aerodinamik ve algısal ses parametrelerinde değişiklikler izlenmektedir. Bu nedenle adenotonsillektomi yapılacak çocukların aileleri cerrahi sonrası gelişebilecek muhtemel ses rengi değişikliklerine karşı bilgilendirilmelidir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma DÜBAP 13-TF-95 No'lu proje kapsamında Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje fonu tarafından desteklenmiştir.

Declaration of Conflicting Interests: The authors declare that they have no conflict of interest.

Financial Disclosure: This study was supported by Dicle University Scientific Projects Fund (DÜBAP) within project number 13-TF-95.

KAYNAKLAR

1. Chuma AV, Cacace AT, Rosen R, et al. Effects of tonsillectomy and/or adenoidectomy on vocal function: laryngeal, supralaryngeal and perceptual characteristics. *Int J Pediatric Otolaryngol* 1999;47:1-9.
2. Sarıca S. Ses Analizinde Kullanılan Akustik Parametreler. *Tıpta Uzmanlık Tezi* 2012;37-45.
3. Oğuz H, Kılıç MA, Şafak MA. Comparison of results in two acoustic analysis programs: Praat and MDVP. *Turk J Med Sci* 2011;41:835-841.
4. Amir O, Ashkenazi O, Leibovitz T. Applying the Voice Handicap Index (VHI) to Dysphonic and Non dysphonic Hebre 3w Speakers. *J Voice* 2006;18:71-82.
5. Samian RA. Ses analizi. Ed: Cummings CW, Flint PW, Harter LA, ve ark. *Cummings Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi*. (Çev: Koç C.) s. 2008-25, Cilt 3, 4. Basım, Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2007.
6. Kılıç MA, Okur E, Yıldırım İ. Ses handikap endeksi Türkçe versiyonun güvenilirliği ve geçerliliği. *KBB İhtisas Dergisi* 2008;18:139-147.
7. Kılıç MA. Evaluation of the patient with voice problem by objective and subjective methods. *Curr Prac J Voice*. 2007;21:576-590.
8. Karnell MP, Melton SD, Childes JM, et al. Reliability of clinician-based (GRBAS and CAPE-V) and patient-based (V-RQOL and IPVI) documentation of voice disorders. *J Voice*. 2007;21:576-590.
9. Nemr K, Simões-Zenari M, Cordeiro GF, et al. GRBAS and Cape-V scales: high reliability and consensus when applied at different times. *J Voice* 2012;26:17-22.
10. Henry LR, Helou LB, Solomon NP, et al. Functional voice outcomes after thyroidectomy: An assessment of the Dysphonia Severity Index (DSI) after thyroidectomy. *Surgery* 2010;147:861-870.
11. Michaelis D, Fröhlich M, Strube HW. Selection and combination of acoustic features for the description of pathologic voices. *J Acoust Soc Am* 1998;103:1628-1639.
12. Fröhlich M, Michaelis D, Strube HW, Kruse E. Acoustic voice analysis by means of the hoarseness diagram. *J Speech Lang Hear Res* 2000;43:706-720.
13. Lundeberg I, Hultcrantz E, Ericsson E, McAllister A. Acoustic and perceptual aspects of vocal function in children with adenotonsillar hypertrophy--effects of surgery. *J Voice* 2012;26:480-487.
14. Mora R, Crippa B, Dellepiane M, Jankowska B. Effects of adenotonsillectomy on speech spectrum in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007;71:1299-1304.
15. Kandoğan T, Özür MZ. Effects Of Tonsillectomy On Acoustic Parameters. *Kbb-Forum* 2006;5.
16. Subramaniam V, Kumar P. Impact of tonsillectomy with or without adenoidectomy on the acoustic parameters of the voice: a comparative study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;135:966-969.
17. Dimatos SC, Neves LR, Beltrame JM, et al. Impact of adenotonsillectomy on vocal emission in children. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82:151-158.