

Vokal Nodülü Olan Çocuklarda Objektif ve Subjektif Ses Değerlendirmesi

Evaluation of Objective and Subjective Voice Analysis Children with Vocal Nodule

Emel ARSLAN SARİMEHMETOĞLU^a, Çağıl GÖKDOĞAN^b, Metin YILMAZ^c

^aSerbest, Ankara, TÜRKİYE

^bMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ABD, Muğla, TÜRKİYE

^cGazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ABD, Ankara, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Bu çalışma, vokal kord nodülü olan pediatrik grubun seslerini akustik, aerodinamik ses analiz yöntemleri ile değerlendirmek amacıyla gerçekleştirildi. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışma yaşları 6 ile 12 arasında değişen, vokal kord nodülü tanısı almış 35 olgu ve kontrol grubu olan 34 çocuktan oluşmaktadır (Olgu grubu yaş ortalaması 9,77±2,197, kontrol grubu 9,06±2,059). Olgulara “Multi Dimensional Voice Program (MDVP)” kullanılarak ses analizi değerlendirildi yapıldı ve aerodinamik değerlendirme için Maksimum Fonasyon Zamanı (MFZ) ve s/z süreleri ölçüldü. Ses bozukluğunun çocuk üzerindeki sosyal, duygusal vb. etkilerini belirlemek için Pediatrik Ses Handikap İndeksi (*Pediatric Voice Handicap Index (PSBI)*) ebeveynler tarafından dolduruldu. **Bulgular:** Çalışmaya katılan olgu ve kontrol grubu arasında MDVP verilerinde, MFZ ve s/z oranında anlamlı farklılık gözlemlendi (p<0,05). Olgu grubunda, MFZ değerinde kısalma gözlenirken, s/z oranında artış gözlemlendi. İndeksin tüm bölümlerinde, çalışma grubu puanlarının anlamlı derecede yüksek olduğu gözlemlendi (p<0,05). **Sonuç:** Vokal kord nodülünün daha aşırı ve yüksek şiddette konuşma eğiliminde olan erkek çocuklarda daha sık olduğu sonucuna ulaşıldı. Vokal kord nodülünün varlığı, ses kalitesini olumsuz yönde etkilediği gözlemlendi. Çocuklarda larinksin noninvaziv yöntemlerle değerlendirilmesindeki güçlükten dolayı, sesin akustik özelliklerini objektif ve subjektif yöntemlerle değerlendirmek son derece önemlidir. Vokal nodüllü çocuklarda ses analizinin, aerodinamik değerlendirmenin ve handikap indeksinin sonuçlarının hastalığın tanısında yardımcı olacağı düşünülmektedir.

ABSTRACT Objective: The study aimed to evaluate the voices of the pediatric group with vocal cord nodules using acoustic, aerodynamic sound analysis methods. **Material and Methods:** This study included 35 subjects diagnosed with vocal cord nodule as a study group and 34 children as a control group between 6 and 12 years (Patient group average age 9.77±2.197, average age of healthy group 9.06±2.059). Voice analysis was evaluated using the Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) and the Maximum Phonation Time (MPT) and s/z times were measured for aerodynamic evaluation. In addition, parents were required to fill out the Pediatric Voice Handicap Index to identify the social, emotional effects of voice deterioration on children. **Results:** Significant differences were found in MDVP data, MPT, and s/z ratio between subjects in the study and control group (p<0.05). S/Z ratios were increased while MPT values were shortened in the group with vocal cord nodules. It was observed that the study group scores were significantly higher in all parts of the index (p<0.05). **Conclusion:** Vocal cord nodules were found to occur mainly in male children with a higher and excessive intensity of speaking tendency. It was observed that the presence of vocal cord nodule adversely affected the voice quality. Because of the difficulty in the assessment of larynx with noninvasive methods in children, it is important to assess the acoustic characteristics of the voice by using objective and subjective methods. It was thought that voice analysis, aerodynamic assessment, and handicap index results are helpful in diagnosing for children with the vocal nodule.

Anahtar Kelimeler: Ses kalitesi; vokal kord

Keywords: Voice quality; vocal cords

Konuşmanın kaynağı olan ses, iletişimin temel aracıdır. Kişinin herhangi bir ses problemi ile karşılaşması iletişimde sorunlara neden olabileceği için psikolojik ve sosyolojik açıdan olumsuz etkilemlere de yol açabilir.^{1,2} Ses mekanizmasının yanlış

kullanımından dolayı oluşan ses bozuklukları, işlevsel ses bozuklukları başlığı altında değerlendirilir. İşlevsel ses bozuklukları; falsetto, işlevsel afoni, diplofoni, işlevsel disfoni, kas gerilim disfonisi, ventriküler disfoni, ses tellerinin kalınlaşması, reinke

Correspondence: Emel ARSLAN SARİMEHMETOĞLU
Serbest, Ankara, TÜRKİYE/TURKEY
E-mail: arslan.emel@hotmail.com



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

Received: 22 Sep 2021

Received in revised form: 08 Nov 2021

Accepted: 09 Nov 2021

Available online: 22 Nov 2021

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/>).

ödemi, ses teli ödemi, ses teli polipi, vokal kord nodülü, travmatik larenjit, fonasyon kırılmaları ve perde kırılmalarını kapsamaktadır.³ Larinksin benign patolojileri arasında yer alan vokal kord nodülleri, kulak-burun-boğaz (KBB) uzmanlık dalındaki tüm hastalıkların yaklaşık %1'ini, çocukluk çağı ses bozukluklarının ise %6-9'unu oluşturmaktadır.⁴⁻⁶ Çocuklarda özellikle ilkökul dönemindeki ses sorunları sık karşımıza çıkmaktadır.⁷⁻⁹ Multifaktöriyel olan vokal kord nodüllerinde sesin yanlış veya aşırı kullanılması en çok suçlanan etkenlerdir. Sesin akustik olarak disfoni derecesini ve sesin kalitesini değerlendirmek için objektif ve subjektif yöntemler kullanılmaktadır. Objektif yöntem olarak vibrasyon değerlendirme, aerodinamik değerlendirme ve bilgisayar destekli akustik ses analizi yöntemleri kullanılmaktadır. Akustik ses analizinde; frekans, şiddet, periodisite gibi sesin akustik özelliklerini gösteren parametreler incelenmektedir. Bilgisayar destekli akustik ses analizi yöntemleri olarak; Computerized Speech Laboratory (CSL, Kay Elemetrics Corp., USA), Dr.Speech (Tiger Electronics Inc.), Visi-Pitch (PENTAX Medical Ltd., Singapore), Praat (Phonetic Sciences, University of Amsterdam), Dr. Speech, C-Speech, Visi-Pitch, Praat gibi programlar kullanılmaktadır. CSL programında yer alan "Multi Dimensional Voice Program (MDVP)" konuşma esnasında kayıt edilen sesin temel frekans, perde ve pertürbasyon dereceleri hakkında veri toplanması ve analiz edilmesinden oluşmaktadır.¹⁰ Subjektif ses değerlendirmesi; öykü alma, psikoakustik değerlendirme ve algısal değerlendirme olarak yapılmaktadır. Yaşam kalitesi ölçüm anketleri, hastanın yakınları tarafından doldurulmaktadır. Bu skalalar; hasta memnuniyeti, yaşam kalitesi, genel sağlık durumu, ses bozukluğu handikaplarını veya kayıplarını ölçmektedir. Bu alanda Pediatrik Ses ile İlgili Hayat Kalitesi Anketi, Pediatrik Sesle İlgili Yaşam Kalitesi Anketi, "Pediatric Voice Outcome Survey" ve "Pediatrik Ses Handikap İndeksi" gibi test bataryaları bulunmaktadır.¹¹⁻¹⁴ Değerlendirmesi zor olan çocukluk dönemi ses problemlerinin, doğru tanınması ve tedavi sonrası ses değişimlerinin takip edilmesine yardımcı olabilecek birden fazla metodun bir arada kullanılması önerilmektedir.

Çalışmanın amacı, Gazi Üniversitesi KBB Kliniğine ses kısıklığı şikâyeti ile başvurarak vokal kord

nodülü tanısı alan çocuk olguların, objektif ve subjektif ses değerlendirme sonuçlarındaki farklılıkları saptayarak literatüre katkı sağlamaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmaya ses kısıklığı şikâyeti ile Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Hastalıkları ABD'ye 15.05.2011-15.06.2012 tarihleri arasında başvuran, 6-12 yaş arası videolaringostroboskopi muayenesi sonrası vokal kord nodülü tanısı almış çocuk olgular dâhil edildi. Kontrol grubu, arşivde bulunan sağlıklı çocukların verilerinden oluşturuldu. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapıldı ve etik kurul onayı alındı (Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, tarih: 11.05.2011/no:157). Dâhil edilme kriterleri; 6-12 yaş aralığında olup, muayene sonucu vokal kord nodülü tanısı almış olması, herhangi bir kraniofasiyal anomalisinin olmaması, KBB cerrahisi geçirmemiş olması olarak belirlendi. Çalışmadan dışlanma kriterleri; herhangi bir üst solunum yolu cerrahisi geçirmiş olgular, yazılı izin alınmayan, nöropsikiyatrik hastalığı olanlar, kooperasyon zorluğu yaşananlar, herhangi bir ses hastalığı sebebi ile tedavi almış ya da ameliyat olmuş olgular olarak belirlendi.

Her katılımcıdan ve ailesinden bilgilendirilmiş onay beyanı alındı. Aerodinamik değerlendirmede Maksimum Fonasyon Zamanı (MFZ) ve s/z oranları kullanıldı. MFZ oranı çocuklar ayakta, kalça ve omuzlar simetrik, rahat bir postürde, maksimum inspirasyon sonrasında /a/ sesi ile verebileceği en uzun nefes vermesi istenerek süresi kaydedildi. S/Z oranında ise derin inspirasyon sonrası /s/ ve /z/ konsonantları ile ekspirasyon yapmaları istendi. Kronometre ile /s/ ve /z/ süreleri belirlendi. Bu işlemler 3 kez tekrarlanarak, olguların en iyi skorları değerlendirmeye alındı. Akustik ses analizi için Kay Elemetrics CSL (model 4300 B) (Computer Speech Lab., Kay Elemetrics Corp., USA) programında yer alan MDVP kullanıldı. Hastalar ayakta, Shure SM 58 (□Shure Incorporated, USA) mikrofonu ağızdan 15 cm uzaklıkta konumlandırarak, en rahat oldukları ses tonunda minimum 5 sn kadar, sabit tonda ve şiddette, /a/ sesinin kayıtları alındı. MDVP'de bulunan 22 parametreden 8'i değerlendirmeye alındı. Bu parametreler; Fundamental Frekans (Fo), Mutlak Jitter (Jita), Jitter Yüzdesi (Jitter Percentage, Jitter), Shimmer,

Shimmer in dB (ShdB), Yumuşak Fonasyon İndeksi [Soft Phonation Index (SPI)], Gürültü Harmonik Oranı [Noise Harmonic Ratio (NHR)], Ses Türbülans İndeksi [Voice Turbulence Index (VTI)] idi.

Subjektif değerlendirme için Pediatrik Ses Handikap İndeksi olguların aileleri tarafından dolduruldu, bu işlem sırasında araştırmacı tarafından ayrıntılı bilgi verildi. Anket 3 bölümden oluşmakta ve toplam 25 maddeyi içermektedir. Ses bozukluğu olan çocukların günlük yaşamdaki sorunlarla karşılaşma sıklıkları aileleri tarafından 0-4 arasında (0: Asla, 1: Nadiren, 2: Bazen, 3: Sıklıkla, 4: Her zaman) puanlamaları istendi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

SPSS istatistik program paketi Statistical Package for the Social Sciences 18.0, Chicago, IL) kullanıldı. Araştırmada Power and Sample Size Programı (Visual Components, 2009, Version 3.0, USA.) ile %95 güven aralığında, kontrol ve olgu gruplarının normal dağıldığını, gruplarının ses analiz sonuçları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu varsaydığımızda hipotezimizi %80 güç ile reddetmek için her iki gruptan da en az 34 katılımcıya ihtiyacımız olduğu tespit edildi. Grupların yaş, cinsiyet verileri için tanımlayıcı istatistik yapıldı. Normallik testi yapıldı, Shapiro-Wilk katsayısı $p < 0,05$ olduğu için veri setinin normal dağılım göstermediği kabul edildi. Olgu ve kontrol grubundaki verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım göstermeyen sayısal ve ordinal veriler için Mann-Whitney U testi yapıldı.

BULGULAR

Araştırmaya yaşları 6-12 arasında 69 olgu dâhil edildi. Vokal kord nodüllü 35 katılımcı olgu grubunu, sağlıklı 34 katılımcı da kontrol grubunu oluşturdu. Olgu grubu yaş ortalaması $9,77 \pm 2,197$, kontrol grubu $9,06 \pm 2,059$ idi. Olgu grubunun %25,72'sini kız, %74,28'ini erkek çocuk oluştururken; kontrol grubunun %41,18'ini kız, %58,82'sini erkek çocuk oluşturdu. Çalışma örnekleminde erkek çocuk olgu sayısı, kız çocuk olgu sayısından anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p < 0,05$).

MDVP programında elde edilen sonuçlar; gruplar arasında Fo, Jita, Jitter, ShdB, Shim, NHR, SPI değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edildi ($p < 0,05$). Gruplar içinde cinsiyet ve yaş değişiminin Fo değeri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edildi ($p > 0,05$). VTI değerinde de yapılan karşılaştırmada, istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p > 0,05$) (Tablo 1).

Çalışmada, olgu ve kontrol grubu arasında MFZ, s/z ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi. Kontrol grubunda MFZ $12,41 \pm 3,26$; olgu grubunda $7,65 \pm 3,14$ olarak tespit edildi ($p < 0,05$). S/Z ortalama oranı ise kontrol grubunda $1,04 \pm 0,26$, olgu grubunda $1,38 \pm 0,49$ ($p < 0,05$) olarak tespit edildi (Tablo 2).

Ses Handikap İndeksi incelendiğinde, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi ($p < 0,05$) (Tablo 3).

TABLO 1: Grupların Multi Dimensional Voice Program ses analiz sonuçları ve programın standart değerleri.

| MDVP | Olgu grubu | | Kontrol grubu | | Çocuk eşik değeri | p değeri |
|---------|------------|--------------|---------------|-------------|-------------------|----------|
| | Kız | Erkek | Kız | Erkek | | |
| Fo | 258,1±34,0 | 250,08±36,36 | 283,9±24,2 | 274,99±38,4 | - | 0,003* |
| Jitter | 100,4±49,4 | 112,63±54,85 | 39,32±14,4 | 48,34±20,06 | 83,2 | 0,001* |
| Jitt | 2,55±1,28 | 2,85±1,41 | 1,1±0,36 | 1,07±0,56 | 1,04 | 0,001* |
| ShdB | 0,6±0,15 | 0,64±0,23 | 0,45±0,12 | 0,42±0,13 | 0,35 | 0,001* |
| Shimmer | 7,08±1,48 | 7,13±2,48 | 5,11±1,41 | 4,74±1,44 | 3,81 | 0,001* |
| NHR | 0,17±0,03 | 0,18±0,07 | 0,13±0,02 | 0,13±0,02 | 0,19 | 0,001* |
| VTI | 0,11±0,04 | 0,13±0,1 | 0,07±0,03 | 0,07±0,02 | 0,061 | 0,533 |
| SPI | 4,64±1,72 | 6,68±3,58 | 5,19±2,26 | 6,03±3,36 | 14,12 | 0,001* |

*: $p < 0,05$ anlamlılık değeri; MDVP: Multi Dimensional Voice Program; Fo: Fundamental Frekans; Jitter: Jitter Yüzdesi; Jitt: Mutlak Jitter; ShdB: Shimmer in dB; NHR: Gürültü Harmonik Oranı; VTI: Ses Türbülans İndeksi; SPI: Yumuşak Fonasyon İndeksi, * : $p < 0,05$ anlamlılık değeri.

TABLO 2: Grupların aerodinamik değerlendirme sonuçları.

| Aerodinamik değerlendirme | Olgu | Kontrol | p değeri |
|---------------------------|-----------|------------|----------|
| | grubu | grubu | |
| MFZ (sn) | 7,65±3,14 | 12,41±3,26 | 0,01* |
| S/Z (sn) | 1,38±0,49 | 1,04±0,26 | 0,05* |

*p:<0,05 anlamlılık değeri; MFZ: Maksimum Fonasyon Zamanı; S/Z: /s/ ve /z/sürelerinin oranı.

TABLO 3: Grupların Pediatrik Ses Handikap İndeksi sonuçları.

| PSBİ bölümler | Olgu grubu | Kontrol grubu | p değeri |
|---------------|-----------------|-----------------|----------|
| | $\bar{X}\pm SS$ | $\bar{X}\pm SS$ | |
| İşlev | 8,31±6,507 | 0,47±1,41 | 0,01* |
| Fiziksel | 18,94±9,165 | 0,53±1,69 | 0,01* |
| Duygusal | 9,23±6,203 | 0,21±0,91 | 0,01* |
| Toplam | 36,17±19,931 | 1,21±3,8 | 0,01* |

*p:<0,05 anlamlılık değeri; PSBİ: Pediatrik Ses Handikap İndeksi; SS: Standart sapma.

Olgu ve kontrol grubunda PSBİ'nin alt parametreleri olan Ses Şiddeti ve Konuşma Sıklığı bölümlerinin puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir (p<0,05) (Tablo 4).

TARTIŞMA

Vokal kord nodülleri, vokal kordların 1/3 anterior ile 2/3 posterior kısımlarının birleşim bölümünde ve serbest kenarlara yakın yerde ortaya çıkan küçük, yuvarlak oluşumlardır.¹⁵ Bu lokalizasyonda oluşmasının sebebi; sesin aşırı vurgulu, yüksek veya uzun süreli kullanılmasına bağlı olarak fonasyonda en sık bu bölgede mukozal travmanın oluşturduğu kabul edilmektedir.^{16,17} Benign lezyonların gelişimine sebep olan faktörler; solunum ve fonasyon sistemlerinin uyumsuzluğu, tam olmayan glottik kapanma, subglottik basıncın yüksek olması, artan laringeal çaba ve solunum çabasındaki artış ile ilişkisi olmayan gerilim ve vo-

kalis kasındaki gerilimin seviyesi olduğu belirtilmektedir.¹⁸ Erişkinler arasında bayanlarda daha yaygın görülen vokal kord nodülünün, çocukluk çağında erkeklerde daha yaygın olmasının sebebi sık sık bağırmaya, çığlık atma gibi yanlış fonasyon yapan bireyler olmasıyla ilişkilendirilmiştir.^{19,20} Bu araştırma sonucunda literatüre benzer şekilde erkek çocukların daha yüksek şiddette ve daha çok konuşma eğiliminde oldukları bulgusuna ulaşıldı. Wilson yaptığı çalışmada, vokal kord nodüllü çocukların sağlıklı yaşlıtlarına göre 3 kat daha fazla konuşkan olma eğiliminde olduklarını bildirdi.²¹ Ses Handikap İndeksi bulgularına göre konuşma sıklığı ve şiddet açısından olgu grubunun seslerini daha çok ve yüksek şiddette kullandıkları anlaşıldı. Ses analizi sonuçlarına göre her iki grupta Fo değerinin yaşla ters orantılı olarak değiştiği ancak istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlemlendi. Yapılan bazı çalışmalarda, yaş ile birlikte Fo değerinin düştüğünü, kızların aynı yaş erkeklerle oranla daha yüksek Fo değerine sahip oldukları ve Fo değerinde 10 yaşından itibaren cinsiyetler arasında farklılıklar oluştuğu görüldü.^{22,23} Olgu ve kontrol grubundaki Fo değerinin, cinsiyetler arası karşılaştırılmasında anlamlı farklılık tespit edilmemesi, cinsiyetin bu yaş grubu çocuklarda sesin temel frekansında değişiklik yaratmadığı bilgisini verdi. Busby ve Plant, Hasek ve ark. 3-10 yaş arasındaki çocuklarda Fo değerinin cinsiyetler arasında farklılıklar gösterdiğini ileri sürdüler.^{24,25} Wertzner ve ark. çalışmalarında; Fo, Jitter ve Shimmer değerlerinde anlamlı bir farklılık saptanmadığını, Niedzielska Jitter, Shimmer ve NHR değerlerinde anlamlı farklılık bulmalarına karşın Fo değerinde farklılık tespit etmediklerini belirttiler.^{26,27} Araştırmada yer alan vokal nodüllü grubun ses kalitesi farklılığının, pertürbasyon parametrelerine yansıdığı gözlemlendi. Olgu ve kontrol grubu arasındaki Jita ve Jitter değerlerindeki farklılık, vokal kordlardaki düzensiz kapanma ve asi-

TABLO 4: Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi Ses Şiddeti ve Konuşma Sıklığı skorunun karşılaştırılması.

| PSBİ alt parametreleri | Olgu grubu | | | Kontrol grubu | | | p değeri |
|------------------------|-----------------|---------|----------|-----------------|---------|----------|----------|
| | $\bar{X}\pm SS$ | Minimum | Maksimum | $\bar{X}\pm SS$ | Minimum | Maksimum | |
| Ses şiddeti | 6,49±3,23 | 1 | 10 | 2,29±1,78 | 1 | 10 | 0,01* |
| Konuşma sıklığı | 5,86±1,28 | 3 | 7 | 3,59±1,54 | 1 | 7 | 0,01* |

*: p<0,05 anlamlılık değeri; PSBİ: Pediatrik Ses Handikap İndeksi; SS: Standart sapma.

metrik vibrasyonların varlığını, ShdB ve Shimmer değerlerindeki farklılık ise bu olguların ses gürlüğünün normal popülasyondan daha yüksek olduğunu, NHR ve VTI değerlerindeki farklılık ise fonasyonda vokal kordların tam kapanamamasına bağlı olarak seste nefesliliğin varlığını işaret etmektedir. Holmberg ve ark. vokal patolojinin varlığını aerodinamik ölçümlerin akustik analizlere göre daha iyi gösterdiğini belirttiler.²⁸ Mailänder ve ark. ses terapisi eğitimi üzerine yaptıkları çalışmada, sesin kalitesinin tespitinde ve değerlendirmesinde MFZ ve s/z oranlarının kullanılmasının etkili olduğunu vurguladı.²⁹ Eryılmaz ve ark. yaptıkları çalışmada, Ses Handikap İndeksi, MFZ ve s/z değerlerinin vokal nodüllü hastalar için kullanılmasının etkili olduğunu belirttiler.³⁰ Bazı çalışmalarda, MFZ uzamasını glottik kapanmanın şiddetli olduğu adduktor spazmodik disfonilerde görülmekle birlikte, kısalmasını glottik yetersizlik, pulmoner yetersizlik ya da submaksimal eforu öne sürüldü.^{31,32} Bir nefeste çıkarılabilecek /s/ foneminin süresinin /z/ fonemi süresine oranı, vokal kord vibrasyonunda bozulma olup olmadığını ve glottik kapanmanın tam olup olmadığını göstermektedir. Çalışmadaki olgu grubunun s/z oranı artışı göze çarpmaktadır, bu durumun glottal yetersizlik sebebiyle oluştuğu düşünülmektedir. Zur ve ark. çalışmalarında, Ses Handikap İndeksi'nin çocuk gruplarda uygulanabilmesi için pediatrik popülasyon adaptasyonunun gerekliliğini vurguladılar ve bu amaçla Pediatrik Ses Handikap İndeksi'ni yayımladılar.¹⁴ Ses probleminin çocuk üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi ve cerrahi operasyon, tedavi, ses terapisi sonrası durumunun değerlendirilebilmesi için bu ölçeğin kullanışlı olduğunu belirttiler.³³ Bu çalışmada, indeksin bütün bölümlerinde anlamlı farklılığın oluşması vokal nodüllü hastanın duygusal, sosyal vb. yönlerdeki olumsuz etkilenmelerini ortaya çıkardı. Olgu grubunda indeksin alt parametrelerindeki konuşma sıklığı ve ses şiddet seviyesi puanları, kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksektir. Elde ettiğimiz sonuçlar; sesini aşırı ve yüksek şiddette kullanan çocuklarda vokal kordlarda travmaya sebep olduğu ve yanlış kullanımla nodül oluşumunu tetiklediğini düşündürdü.

PSBİ'de yer alan bölümler, olguların ses kullanım alışkanlığı hakkında bilgi vermektedir. Bu durumun değerlendirmeye olanak sağladığı gibi tedavi programına da yön gösterebileceği öngörülmektedir.

SONUÇ

Vokal kord nodüllü çocukların ses analizi ile değerlendirilmesi; vokal kordlardaki düzensiz kapanmayı, asimetric vibrasyonların varlığını, ses şiddetindeki düzensizlikleri ve sesteki gürültünün varlığının tespit edilmesine olanak sağlamaktadır. Ses analizi programında, vokal kord nodülünün sesin gürlük parametrelerinde yükselme yaratarak yansıdığı tespit edildi. Bu çocuklarda, konuşma sıklığı ve ses şiddet seviyesi sağlıklı olanlara göre daha yüksek olduğu saptandı. Ses analizi, aerodinamik değerlendirme ve Ses Handikap İndeksi'nin çocuk disfonilerde yön gösterdiği kanaatine varıldı.

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: Emel Arslan Sarımeahmetoğlu; **Tasarım:** Emel Arslan Sarımeahmetoğlu; **Denetleme/Danışmanlık:** Emel Arslan Sarımeahmetoğlu, Çağıl Gökdoğan; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Emel Arslan Sarımeahmetoğlu; **Analiz ve/veya Yorum:** Emel Arslan Sarımeahmetoğlu, Çağıl Gökdoğan, Metin Yılmaz; **Kaynak Taraması:** Emel Arslan Sarımeahmetoğlu; **Makalenin Yazımı:** Emel Arslan Sarımeahmetoğlu, Çağıl Gökdoğan; **Eleştirel İnceleme:** Çağıl Gökdoğan, Metin Yılmaz; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Emel Arslan Sarımeahmetoğlu; **Malzemeler:** Emel Arslan Sarımeahmetoğlu.

KAYNAKLAR

1. Çevik S. Koro Eğitimi Yönetimi ve Teknikleri. 2. Baskı. Ankara: Yurt Renkleri Yayınevi; 1999. [\[Link\]](#)
2. Franz P, Aharinejad S. The microvasculature of the larynx: a scanning electron microscopic study. *Scanning Microsc.* 1994;8(1):125-30; discussion 131. [\[PubMed\]](#)
3. Boone DR, McFarlane SC. *The Voice and Voice Therapy*. 6th ed. Boston: Allyn and Bacon; 2000. [\[Link\]](#)
4. DM, K. A. R. C. B. Heisy D. Resolving the battle between internal and external standards for visual perceptual ratings of laryngeal images: an essential step towards reliable research protocol. In Meeting of the ASHA; 1997.
5. Wilson DK. *Voice Problems of Children*. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1987. [\[Link\]](#)
6. Aronson AE. *Clinical Voice Disorders*. 3rd ed. New York: Thieme; 1990. [\[Link\]](#)
7. Wolfe V, Fitch J, Cornell R. Acoustic prediction of severity in commonly occurring voice problems. *J Speech Hear Res.* 1995;38(2): 273-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
8. Yüçetürk AV, Günhan K. Multidimensional assessment of voice and speech after supra cricoid laryngectomy with cricohyoidopexy. *J Laryngol Otol.* 2004;118(10):791-5. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
9. Ögüt, F. Ses analiz yöntemleri. T Klin KBB, (In Turkish).2002;2(3 Suppl 1):18-21.
10. Sataloff RT. The professional voice: Anatomy, function, and general health. Part I *J Voice.* 1987;1(1):92-104. [\[Crossref\]](#)
11. Salturk Z, Ozdemir E, Kumral TL, Sayin İ, Yelken K, Sari H, et al. Reliability and Validation of the Turkish Version of the Pediatric Voice-Related Quality of Life Survey. *J Voice.* 2018; 32(4):514.e13-514.e17. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
12. Çınar R, Gökdoğan Ç, Kemaloğlu YK, Yılmaz M. Turkish Adaptation of the Pediatric Voice Related Quality of Life Survey: A validity and reliability study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2018;111:183-6. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
13. Hartnick CJ. Validation of a pediatric voice quality-of-life instrument: The pediatric voice outcome survey. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;128(8):919-22. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
14. Zur KB, Cotton S, Kelchner L, Baker S, Weinrich B, Lee L. Pediatric Voice Handicap Index (pVHI): a new tool for evaluating pediatric dysphonia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2007; 71(1):77-82. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
15. Holmberg EB, Hillman RE, Hammarberg B, Södersten M, Doyle P. Efficacy of a behaviorally based voice therapy protocol for vocal nodules. *J Voice.* 2001;15(3):395-412. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
16. Titze IR. Mechanical stress in phonation. *J Voice.* 1994;8(2):99-105. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
17. Franco RA, Andrus JG. Common diagnoses and treatments in professional voice users. *Otolaryngol Clin North Am.* 2007;40(5):1025-61, vii. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
18. Hersan R, Behlau M. Behavioral management of pediatric dysphonia. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000;33(5):1097-110. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
19. Kotby MN. *The Accent Method of Voice Therapy*. 1st ed. San Diego: Singular Publ; 1995. [\[Link\]](#)
20. Shearer WM. Diagnosis and treatment of voice disorders in school children. *J Speech Hear Disord.* 1972;37(2):215-21. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
21. Wilson FB. Emotional stress may cause voice anomalies in kids. *JAMA.* 1971;216:2085.
22. Andrews ML, Summers AC. A clinical perspective: infants, toddlers and preschoolers. *Voice treatment for children and adolescent.* Canada: Singular Thomson Learning. 2002.p. 11-7.
23. Whiteside SP, Hodgson C. Some acoustic characteristics in the voices of 6- to 10-year-old children and adults: a comparative sex and developmental perspective. *Logoped Phoniatr Vocol.* 2000;25(3):122-32. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
24. Busby PA, Plant GL. Formant frequency values of vowels produced by preadolescent boys and girls. *J Acoust Soc Am.* 1995;97(4): 2603-6. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
25. Hasek CS, Singh S, Murry T. Acoustic attributes of preadolescent voices. *J Acoust Soc Am.* 1980;68(5):1262-5. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
26. Wertzner HF, Schreiber S, Amaro L. Analysis of fundamental frequency, jitter, shimmer and vocal intensity in children with phonological disorders. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2005; 71(5):582-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
27. Niedzielska G, Glijer E, Niedzielski A. Acoustic analysis of voice in children with noduli vocales. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2001; 60(2):19-22. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
28. Holmberg EB, Doyle P, Perkell JS, Hammarberg B, Hillman RE. Aerodynamic and acoustic voice measurements of patients with vocal nodules: variation in baseline and changes across voice therapy. *J Voice.* 2003; 17(3):269-82. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
29. Mailänder E, Mühre L, Barsties B. Lax vox as a voice training program for teachers: A pilot study. *J Voice.* 2017;31(2):262.e13-262.e22. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
30. Eryılmaz A, Müjdecı B, Acar A. Vokal nodülü olan yetişkinlerde ses terapisi sonuçları [Results of voice therapy in vocal nodules in adults]. *Bozok Tıp Dergisi.* 2014;1(1):6-11. [\[Link\]](#)
31. Morrison M, Rammage L, Nichol H, Pullan B, May P, Salkeld L. *Anatomy and Physiology of Voice Production*. In: Morrison M, Rammage L, eds. *The Management of Voice Disorders*. 2nd ed. Boston: Springer; 1994. p.161-200. [\[Crossref\]](#)
32. Cox NB, Morrison MD. Acoustic analysis of voice for computerized laryngeal pathology assessment. *J Otolaryngol.* 1983;12(5):295-301. [\[PubMed\]](#)
33. Schindler A, Tiddia C, Ghidelli C, Nerone V, Albera R, Ottaviani F. Adaptation and validation of the Italian Pediatric Voice Handicap Index. *Folia Phoniatr Logop.* 2011;63(1):9-14. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)