

Mutasyonel falsetto tedavisinde ses terapisinin etkinliği

Efficacy of voice therapy in the treatment of mutational falsetto

Nurcan Yurtsever Kum¹, Çağla Eliküçük²

¹Ankara Şehir Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

²Ankara Şehir Hastanesi, Odyoloji ve Konuşma Patolojisi Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada mutasyonel falsetto hastalarında ses terapisinin etkinliği objektif ve subjektif yöntemlerle değerlendirildi.

Hastalar ve Yöntemler: Bu retrospektif çalışmada, mutasyonel falsetto tanısı konulan 18 erkek hastaya (ort. yaş: 17.2±3.7 yıl; dağılım, 14-26 yıl) Praat yazılımı kullanılarak Mayıs 2020 - Ocak 2023 tarihleri arasında akustik ses analizi yapıldı. Objektif akustik analizler için temel frekans, jitter, shimmer ve maksimum fonasyon zamanı parametreleri kullanıldı. Subjektif analizler için GRBAS (Grade, Pürüzlülük, Solukluk, Asteni ve Gerilme) ölçeği ve ses handicap indeksi kullanıldı. Ses terapisi öncesi ve sonrası subjektif ve objektif parametreler karşılaştırıldı.

Bulgular: Hastaların terapi öncesi ortalama temel frekans değeri 183.63±22.18 Hz iken tedavi sonunda 125.03±15.52 Hz idi. Hastaların terapi öncesi ortalama ses handicap indeksi skoru 30.33±3.67 iken tedavi sonrası skoru 9.77±2.48 idi. Hastaların terapi öncesi ortalama GRBAS ölçeği değeri 7.38±1.24 iken tedavi sonunda 1.55±1.29 idi. Tüm bu terapi öncesi ve terapi sonundaki objektif ve subjektif değerlerin karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı fark bulundu (p<0.001).

Sonuç: Mutasyonel falsetto pahalı olmayan ve özel donanım gerektirmeyen ses analiz programlarının klinik uygulamada kullanımı ve ses terapisi yöntemleri ile tedavi edilebilir.

Anahtar sözcükler: Jitter, mutasyonel falsetto, ses terapisi, shimmer.

ABSTRACT

Objectives: This study aimed to evaluate the effectiveness of voice therapy in patients with mutational falsetto with objective and subjective methods.

Patients and Methods: In this retrospective study, 18 male patients (mean age: 17.2±3.7 years; range, 14 to 26 years) diagnosed with mutational falsetto underwent acoustical analysis between May 2020 and January 2023 using Praat software. For objective acoustic analyses, fundamental frequency, jitter, shimmer, and maximum phonation time parameters were used. For subjective analyses, the GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia and Strain) scale and the voice handicap index were used. Pre- and post-voice therapy subjective and objective parameters were compared.

Results: The mean pre-voice therapy fundamental frequency value of the patients was 183.63±22.18 Hz, while the post-therapy value was 125.03±15.52 Hz. The mean pre-voice therapy voice handicap index score of the patients was 30.33±3.67, whereas the post-therapy score was 9.77±2.48. While the GRBAS scale value of the patients was 7.38±1.24, post therapy score was 1.55±1.29. As a result of the comparison of the objective and subjective values before and after the therapy, a statistically significant difference was found (p<0.001).

Conclusion: Mutational falsetto can be treated with the use of inexpensive sound analysis programs that do not require special hardware in clinical practice and with sound therapy methods.

Keywords: Jitter, mutational falsetto, shimmer, voice therapy.

Ergenlik dönemindeki ses değişiklikleri, fizyolojik ses mutasyonu veya vokal mutasyon olarak kabul edilir. Ses gelişimi, çocukluktan yetişkinliğe geçişte bireyin fiziksel ve duygusal gelişimini takip eder. Ergenlik

döneminde larenks kıkırdaklarının şekli, yapısı ve vokal kordlar büyük değişim gösterir, tiroid kıkırdak açısı erkeklerde 90°, kadınlarda 120°'ye kadar küçülür, ses tellerinin uzunluğunda artış, larenks mukozasında diffüz

Geliş tarihi: 18 Mart 2023

Kabul tarihi: 21 Mart 2023

Online yayın tarihi: 28 Mart 2023

İletişim adresi: Dr. Nurcan Yurtsever Kum.

E-posta: nurbanyurtsever@hotmail.com

Atf:

Yurtsever Kum N, Eliküçük Ç. Efficacy of voice therapy in the treatment of mutational falsetto. KBB Uygulamaları 2023;11(2):50-55. doi: 10.5606/kbbu.2023.05900.



© 2023 İstanbul KBB-BBC Uzmanları Derneği Yayın Organı

kalınlaşma meydana gelir. Bu değişimlerin sonucunda sesin kalınlaşması yani fonasyon frekansının çocuklarda 220-250 Hz'den erkeklerde 100-180 Hz'e, kadınlarda 180-220 Hz'e düşmesine ve ses gücünün artmasına neden olur.^[1-3] Yeni alçalmış temel frekansla genç bir yetişkin sesini kullanan ergen, yüksek frekanslarda konuşurken daha çocuksu bir sese kaymalar yaşayabilir.^[4]

Mutasyonel falsetto (MF) diğer adı ile puberfoni, genellikle erkeklerde görülen ergenlik çağındaki tiz ses özelliklerinin puberteden sonrası çağda korunması ile karakterize fonksiyonel bir ses bozukluğudur.^[1] Hammarberg^[5] disfoni olan hastaların %2-3'ünde MF olduğunu bildirmiştir. Mutasyonel falsetto tanısında öykü çok önemlidir. Hastalar genelde seslerinden utanç duymaktadır ve kendilerine uygun olmadığını farkındadırlar. Uygun olmayan seslerinden dolayı sıklıkla sosyal olarak sorun yaşarlar ve kendilerini izole ederler.

Mutasyonel falsetto tedavi edilmezse bireyin iletişimini bozabilir ve sosyal ortamlarda gelebilecek farklı tepkilerden dolayı duygusal ve psikolojik sorunlara yol açabilir. Literatürde MF'yi organik nedenlere bağlayan çalışmalar olsa da ortak görüş bu durumun yeni sesin kabul edilmemesi, olgunlaşmamışlık ve yeni elde edilen tondan ve sestten rahatsızlık duyma gibi psikolojik nedenlere bağlı fonksiyonel bir bozukluk olduğu yönündedir.^[6]

Mutasyonel falsetto tedavi yöntemleri arasında ses terapisi, larenks manipülasyonu ve cerrahi yer alır. Fakat diğer fonksiyonel ses bozukluklarında olduğu gibi ses terapisi en çok kullanılan tedavi yöntemidir. Ses terapisinin amacı F0 yani temel frekansı düşürmektir. Temel frekans, ses tellerinin salınım frekansıdır ve ses perdesinin algılanmasında birincil faktördür.

Biz de bu çalışmamızda MF'li hastalarda ses terapisinin etkinliğini objektif ve subjektif yöntemlerle değerlendirmeyi amaçladık.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Mayıs 2020 - Ocak 2023 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada Ankara Şehir Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği'ne ses bozukluğu şikayeti ile başvuran ve MF tanısı konulan 20 erkek hastanın tıbbi kayıtları geriye dönük olarak incelendi. İki hasta terapilere gelemediği için çalışma dışı bırakıldı ve sonuç olarak 18 hasta (ort. yaş: 17.2±3.7 yıl; dağılım, 14-26 yıl) çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların MF tanı kriterleri olarak; iki yıldan uzun süredir devam eden tiz, kadınsı bir ses ve konuşurken yanlış telaffuz olması, değişen derecelerde ses kısıklığı, perde dalgalanması, ton dışı olma eğilimi ve gerçek bir ses ile bir sahte ses arasında gidip gelme ile birlikte ses yorgunluğu yaşama eğilimi, vokal kordlarda nörolojik veya organik hastalık olmaması ve daha önce ses terapisi

almamış olmak olarak belirlendi. Hastaları ses bozukluğu şikâyetleri 24 ay ile 13 yıl (ortalama 35 ay) arasında değişiyordu.

Akustik analiz

Tüm hastaların, birinci seansta ve terapi bitiminde ses kayıtları alındı. Ses kayıtları ses kayıt laboratuvarında gürültü düzeyi <40 dB olacak şekilde, yankı üretiminin engellendiği ortamda gerçekleştirildi. Hasta, kayıt cihazına (Sony ECM-221, Sony Corporation, Tokyo, Japonya), ağızdan mikrofona (Canon-58A) yaklaşık 5 cm'lik bir mesafede ve yaklaşık 45 derece olacak şekilde pozisyonlandı. Ses kayıtlarının 3 saniyelik kısımları analiz edildi ve ortalaması alındı. Ses terapisi için Praat programı (www.praat.org, versiyon 4.4.13, Amsterdam, Hollanda) kullanıldı. Objektif ses analizinde jitter, shimmer, F0, maksimum fonasyon zamanı (MFZ) skorları elde edildi ve terapi öncesi ile terapi sonrası sonuçları karşılaştırıldı.

Algısal ve psikososyal analiz

Algısal analiz, dil ve konuşma terapisti tarafından ilk seansta ve ses terapisi bitiminde GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain) ölçeği kullanılarak yapıldı. GRBAS ölçeği sesin derecesini, pürüzlülüğünü, solukluğunu, astenisini ve zorlanmasını ölçer. Beş kategorinin her biri 0 (algılanan anormallik yok) ile 3 (ciddi anormallik) arasında puanlandırılır.^[7]

İlk seansta ve ses terapisi bitiminde subjektif işitsel algısal ses analizin için ses handicap indeksinin (SHİ) Türkçeye uyarlanmış versiyonu verilerek hastalar tarafından dolduruldu ve terapi öncesi ile terapi sonrası sonuçları karşılaştırıldı.^[8] Ses handicap indeksi, ses bozukluğunun hastanın yaşam kalitesi üzerindeki psikososyal etkisini değerlendirmek için kullanılan geçerli ve güvenilir bir testtir ve her bölüm 0'dan 4'e kadar puanlanan 10 sorudan oluşur.

Ses terapisi protokolü

Önce Praat programından sesin objektif ve algısal verileri görüldü. Bu verilerde eksik noktalar üzerinde terapi basamakları uygulandı. Tüm hastalara en az 4 en çok 6 seans (ortalama 4,5 seans) ses terapisi programı uygulandı. Tüm hastalara ses terapisi yöntemleri olarak; rezonans ses terapisi, vokal hijyen önerileri, vejetatif ses üretimi, larengeal manipülasyon, akıcı fonasyon çalışması ve genelleme egzersizi uygulandı. Düşük perdeli sesin normal ses olduğunu kabullenmesinin ve bunu hedef ses olarak düşünmeye başlamasının sağlanması, hastanın terapiye başlamadan önceki ses ve terapide elde edilen hedef ses arasındaki farkı fark edebilmesi, görsel feedback sağlanarak sesini düşük perdede (130-150 Hz) tutması ve düşük perdede üretilen /a/ fonasyonunu günlük konuşmaya aynı pitch seviyesinde (130-150 Hz) genellemesi amaçlandı.

İlk seansta indirekt ses terapisi önerilerinde bulunuldu. Ses istirahati, vokal hijyen kuralları ve boğaz temizleme hareketinden kaçınma kuralları söylendi. İlerleyen seanslarda; Görsel feedback sağlanarak uzun /a/ fonasyonu ile başlandı. Ses şiddetinin düşük olduğu gözlenen hastadan /a/ fonasyonu sırasında ses şiddetini artırması istendi. Daha sonra çığlık atması ancak bu sırada pitch seviyesini Praat programında düşük seviyelere indirmesi istendi. Her ses üretiminde pitch seviyesini görsel alanda sola yani düşük pitch seviyelerine kaydırması istendi. Ses şiddeti arttıkça frekansın arttığı gözlemlendi. Bu yüzden frekansın azaltılması ses şiddetinin azaltılmasıyla elde edilmeye çalışıldı. Voice Range Profil programındaki tüm sinyaller, Kay Elemetrics firmasının cihazına bağlı yazılım arayüzü olarak CUBASE SE yazılımı (versiyon sürümü 3.0.3) kullanılarak 44.1 kHz örnekleme hızında ve 24 bit doğrulukta bir bilgisayara kaydedildi. Bu programında görsel feedback verilirken pitch kaydırma yapması istendi. Kalın bir /a/ dan ince bir /a/ ya daha sonra ince bir /a/ dan kalın bir /a/ fonasyonuna geçiş yapması istendi. Düşük frekanslı bir /a/ ürettiğinde bunu sürdürmesi istendi.

İlerleyen seanslarda; gerginlik gözlenen hastaya dudak ve dil trilleri verildi. Dudak trili yaparken alçak frekansa geldiğinde bunu sürdürmesi istendi. Kalın olarak ifade ettiği sesi kullanarak Atlıkarınca parçası okutuldu. Önce düşük frekanslı bir /a/ üretmesi daha sonra bu üretimi kendini tanıtarak ve hastaneye nasıl geldiğini anlatarak devam etmesi istendi. Olgulardan alçak frekanslı kalın /a/ fonasyonu yapması ve bunu sürdürmesi istendi. Noel Baba gülmesi dediğimiz teknik ile /ho- hoo/ şeklinde de alçak frekanslı sese geçiş çalışmaları yapması istendi. Alçak frekanslı konuşma sırasında ses kaydı alması, dinlemesi ve ses kalitesini değerlendirmesi istendi. Bazı hastalarda larengeal manipülasyon tekniği kullanıldı. Hastanın başı ekstansiyonda iken kademeli olarak hiyoid kemik altına basıldı bu sırada hastanın başı fleksiyona getirildi ve hastadan konuşma tonunda /a/ sesi çıkartması istendi. Hastalara hastanede uygulanan

ses terapisine ek olarak ödev programları ile seans sırasında yapılan egzersizlerin evde devam ettirilmesi istendi. Terapi sonrası hastaların terapi ile elde edilen hedef sesi yaşına, cinsiyetine, sosyal statüsüne uygun bulunduğu terapi sonlandırıldı.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler için Windows için IBM SPSS 21.0 versiyon (IBM Corp., Armonk, NY, USA) yazılım programı kullanıldı. Verilerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Çalışma verileri değerlendirilirken sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma (SS) olarak ifade edildi. Gruplar arasındaki terapi öncesi ve sonrası elde edilen verilerin karşılaştırılması için eşleştirilmiş örneklem t test kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeylerinde değerlendirildi.

BULGULAR

Hastaların objektif ses analizi bulgularının karşılaştırılmaları Tablo 1'de gösterilmiştir. Hastaların terapi öncesi F0 değeri 183.63 ± 22.18 Hz iken tedavi sonunda 125.03 ± 15.52 Hz idi. Hastaların terapi öncesi Jitter değeri 1.36 ± 0.11 iken tedavi sonunda 0.98 ± 0.05 idi. Hastaların terapi öncesi Shimmer değeri 3.31 ± 0.43 iken tedavi sonunda 1.70 ± 0.52 idi. Hastaların terapi öncesi MFZ değeri 11.76 ± 0.52 sn iken tedavi sonunda 13.92 ± 0.81 sn idi. Tüm bu terapi öncesi ve terapi sonundaki objektif değerlerin karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı fark bulundu ($p < 0.001$) (Tablo 1).

Hastaların subjektif anket ve değerlendirme ölçeklerinin karşılaştırılmaları Tablo 2'de gösterilmiştir. Hastaların terapi öncesi SHİ değeri 30.33 ± 3.67 iken tedavi sonunda 9.77 ± 2.48 idi. Hastaların terapi öncesi GRBAS ölçeği değeri 7.38 ± 1.24 iken tedavi sonunda 1.55 ± 1.29 idi. Tüm bu terapi öncesi ve terapi sonundaki subjektif değerlerin karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı fark bulundu ($p < 0.001$) (Tablo 2).

| | F0 (Hz) | Jitter (%) | Shimmer (%) | MFZ (sn) |
|----------------|--------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | Ort. \pm SS | Ort. \pm SS | Ort. \pm SS | Ort. \pm SS |
| Terapi öncesi | 183.63 \pm 22.18 | 1.36 \pm 0.11 | 3.31 \pm 0.43 | 11.76 \pm 0.52 |
| Terapi sonunda | 125.03 \pm 15.52 | 0.98 \pm 0.05 | 1.70 \pm 0.52 | 13.92 \pm 0.81 |
| p^{\dagger} | 0.001 $<$ * | 0.001 $<$ * | 0.001 $<$ * | 0.001 $<$ * |

F0: Temel frekans; MFZ: Maksimum fonasyon zamanı; Ort. \pm SS: Ortalama \pm standart sapma; \dagger Eşleştirilmiş örneklem t test; * $p < 0.05$.

Tablo 2

Hastalarda ses terapisi öncesi ve sonrası elde edilen subjektif anket ve değerlendirme ölçeklerinin karşılaştırılması

| | SHİ (VHI-10) | GRBAS |
|----------------|--------------|-----------|
| | Ort.±SS | Ort.±SS |
| Terapi öncesi | 30.33±3.67 | 7.38±1.24 |
| Terapi sonunda | 9.77±2.48 | 1.55±1.29 |
| p† | 0.001<* | 0.001<* |

SHİ: Ses handicap indeksi (VHI-10); GRBAS: Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain ölçegi; † Eşleştirilmiş örneklem t test; *p<0.05.

TARTIŞMA

Çalışmamızda ses terapisi alan tüm MF hastalarında hastanın yaşına, cinsiyetine, sosyal durumuna uygun hedef sese ulaşıldı. Ayrıca hastaların subjektif şikayetlerinin azaldığı yaşam kalitelerinde belirgin düzelme olduğu bulundu.

Mutasyonel falsetto, genellikle erkeklerde çocuk sesinden daha düşük frekanslı erişkin sesine (125 Hz) geçilmesinde sorun olması sonucu yüksek frekanslı (200-220 Hz) konuşma sesinin devam etmesi sonucu oluşur. Ses perdesinin istenmeyen düzeyde ince, tek perdeden olması ve perde kırılmaları olması ile karakterizedir. Bunun nedeni, vokal kordların genellikle ön ½'sinin kullanılmasıdır. Vokal yapıların gergin kullanımına bağlı olarak ses kalitesi de bozulmuştur.^[9] Akustik ses analizinde F0 yüksekliği görülür, ayrıca jitter ve shimmer değerlerinde artış izlenebilir. Mutasyonel falsettoda esas tedavi ses terapisi. Ancak, temel frekans bulunamayan veya sabitlenemeyen olgularda cerrahi tedavi yapılabilir.^[9]

Mutasyonel falsetto hastalarında çok farklı ses terapisi yöntemleri kullanılabilir. Spesifik olarak, terapi seanslarının veya yöntemlerinin sayısı ve süresi konusunda tam bir fikir birliği yoktur. Önceki çalışmalarda, bir ila dört haftalık tedaviden sonra çoğu hastanın sesinin alışılmış seviyelere döndüğü bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ortalama 4, 5 seansta tüm hastalarda hem objektif hem de subjektif değerlerde anlamlı düzelme saptandı.

Dağlı ve ark.^[10] 45 MF hastasının ses terapisi sonuçlarını inceledikleri çalışmalarında jitter ve shimmer değerinde anlamlı düzelme izlenmişlerdir. Diğer taraftan Kızılay ve Fırat'ın^[9] yaptığı çalışmada F0'ın istenen değerlere düşürülebilmesine rağmen, jitter ve shimmer parametrelerinde anlamlı değişiklik izlenmemişlerdir. Başka bir çalışmada, ses terapisi öncesi MF'li hastalarda ortalama F0 262 Hz olarak saptanmış, ses terapisi sonrası 128 Hz olarak ölçülmüş ve ses terapisinin etkili olduğu bildirilmiştir.^[11] Benzer şekilde 10 MF hastasında

yapılan çalışmada, temel frekans değerlerinde istenen düzelme sağlanmıştır.^[5] Cassol ve Denardin^[12] tarafından 45 MF hastasında yapılan başka bir çalışmada, altı aylık ses terapısından sonra F0'da anlamlı derecede düzelme olduğu bildirilmiştir.

Jitter ve shimmer parametreleri elde edilen ses kalitesinin değerlendirilmesinde geçerli göstergelerdir. Biz de çalışmamızda sonuçlarımızı karşılaştırmak için literatürde ses analizi için en sık kullanılan parametreleri kullandık. Akustik ses analizi ile terapi öncesi ve terapi sonunda elde ettiğimiz tüm objektif parametrelerde anlamlı düzelme tespit ettik. Bu sonuçlar bize kullandığımız ses terapisi yönteminin etkili bir yöntem olması ve hastaların tedavi sürecine olan uyumu sonucu olmuş olabilir.

Maksimum fonasyon zamanı konuşma patolojilerinin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir diğer parametredir. Birçok çalışmada sağlıklı yetişkin erkeklerde kadınlardan daha uzun olduğu ve fizyolojik olarak yaşlandıkça kısaldığı gösterilmiştir.^[13,14] Maksimum fonasyon zamanı, ses yolu veya solunum yapılarının işlevlerinden etkilenir. Sagirolu ve ark.^[15] ortalama MFZ'nin MF hastalarında sağlıklı erişkinlerden oluşan kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük olduğunu, Liang ve ark.^[16] da MF hastalarında ses terapisi ile MFZ'de anlamlı artış bildirmiştir. Çalışmamızda MFZ değerlerindeki anlamlı artış, uyguladığımız ses terapisi yöntemleri sayesinde kişinin fonasyon için kullandığı larengeal ve respiratuar kaslarını daha etkili olarak kullandığını düşündürmektedir. Önceki çalışmalar, düzenli kas egzersizlerinin MFZ'yi olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.^[17] Fakat farklı çalışmalarda sağlıklı yetişkin erkeklerin ortalama MFZ'sinin 15-30 saniye aralığında olduğu düşünüldüğünde ses terapisi sonrası hala normal değerlere tam olarak erişilmediği düşünülebilir.^[18] Diğer taraftan MFZ'nin ses oluşumunu sağlayan larengeal kasların gelişimi ile çalışmamızdaki terapi süresinden daha uzun bir zamanda düzelebileceği göz ardı edilmemelidir.

Varma ve ark.^[19] çalışmamızdakine benzer yöntemler kullanarak yaptıkları ses terapisi ile MF hastalarının F0 değerinin ve GRBAS ve SHİ skorlarının düzeldiğini yani hastaların hem psikososyal hem de objektif sonuçlara göre iyileştiğini bildirmişlerdir. Denizoğlu ve ark.^[20] MF tedavisinde Doctor Vox Voice terapi tekniğinin etkinliğini araştırdığı çalışmada, objektif ses analizi değerlerinde ve GRBAS ve SHİ skorlarında anlamlı düzelme olduğunu bildirmişlerdir. Saltürk ve ark.^[21] 20 MF hastasında düşük mandibula manevrası tekniği ile iki haftalık tedavi uygulayarak hastaların SHİ ve GRBAS puanlarında anlamlı iyileşme görüldüğünü bildirmişlerdir.

Biz de çalışmamızda ses kalitesinin bir ses uzmanı tarafından algısal olarak değerlendirilmesini gösteren GRBAS ölçümlerini ve ses problemlerinin hasta yaşam kalitesine etkisinin algılanmasını gösteren SHİ değerlerini değerlendirdik. Çalışmamızda MF hastalarında GRBAS skorlarında anlamlı düzelme izledik ve ses terapi sonucunda SHİ skorları yaklaşık ortalama 30'dan 10'a düşüş izledik. Bu sonuçlar uyguladığımız ses terapi yöntemleri sayesinde hastaların MF'ye bağlı olan yaşam kalitesi bozukluğunda iyileşme sağladığını ve seslerinin başkaları tarafından da algılanmasının düzeldiğini düşündürmektedir.

Çalışmanın retrospektif, tek merkezli ve nispeten az sayıda hasta ile yapılmış olması çalışmamızın kısıtlılıklarıdır. Sonuçlarımızı doğrulamak ve MF hakkındaki anlayışımızı geliştirmek için daha yeni akustik analiz teknikleri ve yaşam kalitesi ölçümleri ile daha büyük hasta gruplarından oluşan daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak, MF pahalı olmayan ve özel donanım gerektirmeyen ses analiz programlarının klinik uygulamada kullanımı ve ses terapi yöntemleri ile tedavi edilebilir. Tedavide gereksiz cerrahiden kaçınılması ve ses terapi yöntemlerine öncelik verilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Etik Kurul Onayı: Çalışma, Ankara Bilkent Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (tarih: 15.03.2023, no: E2-23-3471). Bu çalışma Helsinki Deklerasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapıldı.

Yayın için Hasta Onayı: Her katılımcıdan yazılı bilgilendirilmiş onam alındı (18 yaşından küçük olanlar için ebeveyninden alındı).

Veri Paylaşım Beyanı: Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir.

Yazar Katkıları: Fikir/kavram, veri toplama ve/veya işleme, literatür taraması, makalenin yazılması, eleştirel inceleme, referanslar ve fonlar, malzemeler, tasarım, analiz ve/veya yorumlama: N.Y.K., ÇE.

Çıkar çakışması beyanı: Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman: Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Fuchs M, Fröhlich M, Hentschel B, Stuermer IW, Kruse E, Knauff D. Predicting mutational change in the speaking voice of boys. *J Voice* 2007;21:169-78. doi: 10.1016/j.jvoice.2005.10.008.
- Gökdoğan Ç, Gökdoğan O, Tutar H, Aydil U, Yılmaz M. Speech Range Profile (SRP) findings before and after mutational falsetto (Puberphonia). *J Voice*. 2016;30:448-51. doi: 10.1016/j.jvoice.2015.05.014.
- Šimić I, Bonetti A, Slipac J. Acoustic and perceptual analysis of voice quality in patients with puberphonia before and after vocal therapy. *Liječ Vjesn* 2021;143:257-61. doi: 10.26800/LV-143-7-8-4.
- Svec J, Pesák J. Vocal breaks from the modal to falsetto register. *Folia Phoniatr Logop* 1994;46:97-103. doi: 10.1159/000266298.
- Hammarberg B. Pitch and quality characteristics of mutational voice disorders before and after therapy. *Folia Phoniatr (Basel)* 1987;39:204-16. doi: 10.1159/000265861.
- Kaplan SL. Mutational falsetto. *J Am acad child psychiatry* 1982;21:82-5. doi: 10.1097/00004583-198201000-00014.
- Stráník A, Čmejla R, Vokrál J. Acoustic parameters for classification of breathiness in continuous speech according to the GRBAS scale. *J Voice*. 2014 Sep;28(5):653.e9-e17. doi: 10.1016/j.jvoice.2013.07.016.
- Kiliç MA, Okur E, Yıldırım I, Oğüt F, Denizoglu I, Kızılay A, et al. Ses Handikap Endeksi (Voice Handicap Index) Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg* 2008;18:139-47.
- Kızılay A, Firat Y. Puberfoni hastalarında tedavi şeması. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg* 2008;18:335-42.
- Dagli M, Sati I, Acar A, Stone RE Jr, Dursun G, Eryılmaz A. Mutational falsetto: Intervention outcomes in 45 patients. *J Laryngol Otol* 2008;122:277-81. doi: 10.1017/S0022215107008791.
- Kılıç MA. Puberfoni ve tedavisi. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg* 2000;7:145-8.
- Cassol M, Denardin ID. Avaliação perceptivo-auditiva e acústica da voz em falsete mutacional: estudo de caso. *Pró-Fono* 2000;12:76-81.
- Koszyła-Hojna B, Zdrojkowski M, Duchnowska E. Presbyphonia as an individual process of voice change. *J Voice* 2023;37:303.e1-e14. doi: 10.1016/j.jvoice.2020.12.046.
- Cunha LJ, Pereira EC, Ribeiro VV, Dassie-Leite AP. Influence of the body position and emission number in the results of the maximum phonation times of adults without vocal complaints. *J Voice* 2019;33:831-7. doi: 10.1016/j.jvoice.2018.05.010.
- Sagiroglu S, Kılınc M, Doganer A, Bilal N, Orhan I, Kılıc MA. G protein coupled oestrogen receptor 1, aromatase, 17β-HSD and cAMP level in mutational falsetto. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2020;277:1121-7. doi: 10.1007/s00405-020-05795-1.
- Liang FY, Huang XM, Chen L, Huang YZ, Zhang XY, Su JH, et al. Voice therapy effect on mutational falsetto patients: A vocal aerodynamic study. *J Voice* 2017;31:114.e1-e5. doi: 10.1016/j.jvoice.2016.03.017.
- da Cunha Pereira G, de Oliveira Lemos I, Dalbosco Gadenz C, Cassol M. Effects of voice therapy on muscle tension dysphonia: A systematic literature review. *J Voice* 2018;32:546-52. doi: 10.1016/j.jvoice.2017.06.015.
- Goy H, Fernandes DN, Pichora-Fuller MK, van Lieshout P. Normative voice data for younger and older adults. *J Voice* 2013;27:545-55. doi: 10.1016/j.jvoice.2013.03.002.

19. Varma A, Agrahari AK, Kumar R, Kumar V. Role of voice therapy in patients with mutational falsetto. *Int J Phonosurg Laryngol* 2015;5(1):25-27. doi: 10.5005/jp-journals-10023-1098.
20. Denizoglu II, Sahin M, Bayrak S, Uygun MN. Efficacy of doctorvox voice therapy technique for mutational falsetto. *J Voice* 2019;33:950.e1-e8. doi: 10.1016/j.jvoice.2018.05.012.
21. Saltürk Z, Dođanay T, Üstün O, Tutar B, Akgün MF, Uyar Y. Efficacy of low mandible maneuver on mutational falsetto. *folia phoniatr logop* 2021;73:442-8. doi: 10.1159/000506631.