

KLİNİK ÇALIŞMA

Puberfoni hastalarında tedavi şeması

Treatment algorithm for patients with puberphonia

Dr. Ahmet KIZILAY, Dr. Yezdan FIRAT

Amaç: Puberfoni tanısı konan hastalarda tedavi sonuçları değerlendirildi ve bu hastalar için bir tedavi şeması oluşturulması hedeflendi.

Hastalar ve Yöntemler: Puberfoni tanısı konan 16 erkek hastada (ort. yaş 21.5; dağılım 16-34) ses terapisi (3-10 seans) uygulandı. On iki hastada ses sorununun algısal ve akustik analizi yapıldı. Algısal değerlendirme Ses Değerlendirme Formu (SDF) ve videolarenostroboskopi (VLS) ile, akustik değerlendirmede ise F0 (temel frekans), jitter, shimmer ve NNE (normalize gürültü enerjisi) parametreleri kullanıldı.

Bulgular: Tedavi sonrasında SDF skorları belirgin iyileşme gösterdi (tüm skorlarda $p=0.001$). Videolarenostroboskopide vokal kordlarda titreşim şekli ve mukozal dalga hareketindeki düzelme anlamlı bulundu (sırasıyla $p=0.004$, $p=0.002$). Akustik parametrelerde, sadece ortalama F0 değerindeki değişim (tedavi öncesi 246 Hz; tedavi sonrası 134 Hz) anlamlı bulundu ($p=0.001$). İki hastada temel frekansın sabitlenmesi gerçekleşmedi, bu hastalardan birine cerrahi tedavi olarak tip III tiroplastisi yapıldı.

Sonuç: Puberfoni tedavisinde karşılaşılan esas güçlükler, ulaşılan F0'ın sabitlenmesi ve frekans aralığının genişletilmesidir. Puberfonide tedavi şemasının basamaklar halinde uygulanması hastalığın ve tedavisinin değerlendirilmesine daha objektif bir yaklaşım getirmektedir.

Anahtar Sözcükler: Konuşma terapisi; stroboskopi/yöntem; vokal kord; ses hastalıkları/tedavi; ses eğitimi.

Objectives: We evaluated the results of treatment for puberphonia and aimed to develop a treatment algorithm for patients with puberphonia.

Patients and Methods: Sixteen male patients (mean age 21.5 years; range 16 to 34 years) with puberphonia underwent voice therapy (3-10 sessions). Perceptual and acoustic analyses of vocal quality were performed in 12 patients. Perceptual analysis included the Voice Handicap Index (VHI) and videolaryngostroboscopy (VLS) and acoustic evaluations included F0 (fundamental frequency), jitter, shimmer, and NNE (normalized noise energy).

Results: Following voice therapy, all scores of the VHI showed significant improvements ($p=0.001$). There was a significant improvement in vibratory pattern and mucosal wave of vocal cords in VLS evaluation ($p=0.004$ and $p=0.002$, respectively). Among acoustic parameters, only the mean F0 showed a significant change from 246 Hz to 134 Hz after treatment ($p=0.001$). Stabilization of F0 could not be achieved in two patients, one of whom underwent type III thyroplasty.

Conclusion: The main difficulties encountered in the treatment of puberphonia include stabilization of the attained F0 and widening the frequency range. Implementation of the treatment algorithm through a step-by-step approach provides an objective way of assessing the disease and its management.

Key Words: Speech therapy/methods; stroboscopy/methods; vocal cords; voice disorders/therapy; voice training.

- ♦ İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı (Department of Otolaryngology, Medicine Faculty of İnönü University), Malatya, Turkey.
- ♦ Dergiye geliş tarihi - 13 Kasım 2007 (Received - November 13, 2007). Düzeltme isteği - 31 Mart 2008 (Request for revision - March 31, 2008). Yayın için kabul tarihi - 27 Ekim 2008 (Accepted for publication - October 27, 2008).
- ♦ İletişim adresi (Correspondence): Dr. Yezdan Fırat. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, 44280 Malatya, Turkey. Tel: +90 422 - 321 11 83 Faks (Fax): +90 442 - 341 01 28 e-posta (e-mail): yfirat@inonu.edu.tr

Puberfoni, preadölesan dönemdeki yüksek perdeli (ince) sesi adölesan ve erişkin dönemde alçak perdeli (kalın) sese çevirmede yetersizlik ile karakterize bir ses bozukluğudur.^[1] Puberte dönemindeki bireylerde ortaya çıkıp, düzeltilmediği takdirde ileri yaşlarda devam eden, ses perdesinin istenmeyen düzeyde ince olması ile karakterizedir. Çocukluktan ergenliğe geçerken seste olması gereken değişiklikler tam olarak gerçekleşemez, puberte dönemi sonunda hormonal olgunlaşma tamamlanmış olmasına rağmen seste olgunlaşma sağlanmamıştır; buna "mutasyonel falsetto" veya "puberfoni" denir.^[2] Puberfoni genel olarak erkeklerde görülen bir ses bozukluğudur. Kızlarda da görülebilmeye rağmen, kadın sesinin yüksek perdeli olması nedeniyle çok dikkat çekmez veya fark edilmez. Adölesan kızlarda larenks daha belirsiz bir şekilde değişime uğrar. Erkek sesine göre, temel frekansın azalması daha az oranda izlenir. Bu nedenle, klinikte kızlarda puberfoni çok nadir izlenir veya gözden kaçabilir.

Puberfoni, bir perde (pitch) kontrol bozukluğu olmakla birlikte, sesin gürlük düzeyinin ayarlanmasında da sorun vardır. Perde bozukluğunun üç özelliği vardır: (i) Ses perdesi istenmeyen düzeyde incedir; (ii) hastalar tek perdeden konuşurlar ve (iii) perde kırılmaları vardır. Erişkin erkekte yaklaşık 125 Hz civarında olması gereken temel frekans (F0) ses falsetto fonasyonda 200-220 Hz düzeyinde, hatta daha yüksektir. Bunun nedeni, vokal kordların sadece ön yarısının kullanılmasıdır. Vokal yapıların gergin kullanımına bağlı olarak ses kalitesi de bozulmuştur. Bu hastaların solunumları da genellikle yüzeyeldir ve diyafram kullanılarak yapılan derin bir inspiryum sonrasında güçlü bir ekspiryumla uygun perdede ses üretebilirler.^[1] Videolarenkostroboskopide (VLS) mukoza dalgaları azalmış ya da yoktur. Akustik ses analizinde en önemli bulgu F0 yüksekliğidir, bunun yanında jitter ve shimmer parametrelerinde yükselme gözlemlenebilir.

Puberfonide ses sorunu fonksiyoneldir; organik patoloji beklenmez, ancak eşlik edebilir. Ses oluşumunu sağlayan membranöz vokal kordlardır. Bebekte membranöz vokal kord uzunluğu her iki cinsten birbirine eşit ve 2 mm'dir. Membranöz vokal kordlar erkeklerde yaşamın ilk 20 yılında 0.7 mm/yıl, kızlarda 0.4 mm/yıl uzar. Erişkin erkekte vokal kord uzunluğu 2.5 cm, kadınlarda 1.7 cm olur.^[3-6] Doğumda temel ses frekansı eşit olan kız ve erkekte, puberte sonrası larengeal anatomisinin değişmesi ve hormonal etkilerle ses değişikliğe uğrar ve erkeklerde yaklaşık

125 Hz, kızlarda 210 Hz olur.^[4,5,7] Hormonal etki ile sesin değişimi erkeklerde 12-13 yaşında başlar, çoğunlukla bir yıl içinde tamamlanır. Sesin tam karakter kazanması ve mutasyonun tamamlanması 20'li yaşlarda gerçekleşir. Mutasyonun tamamlanması sürecinde farklı nedenlerle hasta yeni oluşan frekanstaki sesini kullanmazsa puberfoni ortaya çıkar. Puberfoni kliniğinin oluşmasında en önemli nedenlerden biri hastanın doğru solunum yapmamasıdır.^[2] Alt (göğüs) rejisteri kullanması gereken hasta orta rejisteri kullandığı için, hastada derin inspiryum ve larengeal yapıların fizyolojik şartlarda kullanımı gerçekleşmeyebilir, falsetto ses üretilir. Oluşan bu falsetto seste temel olarak vokal kordların ligamentöz kenarları birbirine temas eder, vokal kordların orta kısmı aralık kalır, hastada ses nefeslidir. Diğer bir neden, bireyin adölesan dönemdeki psikososyal değişikliklerin oluşturduğu emosyonel stresle başa çıkamaması sonucu sesindeki 1 oktav pesleşmeyi kabullenmemesi olabilir ve sonucunda falsetto fonasyon oluşabilir.^[8] Puberte çağında konuşma ile ilgili organların hızlı gelişmesi, buna karşın bu organların sinirsel kontrolündeki gelişmenin aynı hızda olmaması da seste instabiliteye neden olan ve puberfoni kliniğini ortaya çıkaran bir nedendir.^[9]

Puberfoni tanısında en önemli basamağı öykü oluşturur. Hastalar seslerinin kendileri için uygun bir ses olmadığını farkında ve bundan rahatsızdırlar. Sosyal ortamlarda sıkıntı duydukları için pasif, olgunlaşmamış, asosyal kişi şeklinde izlenirler. İnce, zayıf, kırılğan, nefesli, sabit tonda konuşma vardır. Pubertede perde kırılmaları, rejister değişiklikleri ve utanma fizyolojiktir. Pubertede elde edilen kalın ses baskılanır ve falsetto fonasyon kullanılmaya başlanır. Öyküde yeni sesi kabul etmeme, yeni sesinden utanma ve kullanmama saptanır. KBB muayenesinde hastalarda larenks ve diğer rezonatör organlar hastanın yaşıyla uyumlu ve doğaldır. Larengeal hipertoniye vardır; larenks yükselmiş, hiyoid kemiğe ve dil köküne yaklaşmıştır, suprahiyoid kaslar kasılıdır. Endoskopik larenks muayenesinde organik patoloji beklenmez. Stroboskopik muayenede kartilajinöz glottis hiperaddükte durumdadır ve membranöz glottis ile konuşma kısıtlıdır. Fonksiyonel olarak membranöz vokal kordların sadece ön kısmı titreşir. Titreşim şekli asimetric olabilir, periodisite bozulmuştur, amplitüd değişkendir ve mukozal dalga tamamen kaybolmuş olabilir. Algısal değerlendirmede (Ses Değerlendirme Formu - SDF), üç alt grubun hepsinde (F, Fi, E) belirgin bozukluk vardır.

Organik patolojilerde ise emosyonel altgrup genelde normaldir. Akustik analiz ile temel frekansın beklenen erkek sesi veya kadın sesi aralığında olmadığı izlenir. Jitter, shimmer ve normalize gürültü enerjisi gibi sesin pertürbasyon değerleri bozuk olabilir.

Bu ses patolojisinin tedavisi hemen her zaman ses terapisi ile yapılır. Ses terapisi ile çok hızlı bir düzelmeye sağlanır; ancak, hasta takip edilmediği takdirde elde edilen ses kalıcı olmayabilir. Bu çalışmada, 16 hastada uyguladığımız tedavi yöntemlerinden yola çıkarak puberfoni tedavisinde kullanılacak standart bir tedavi şeması oluşturmak amaçlandı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Çalışmaya yaşları 16 ile 34 arasında değişen (ort. yaş 21.5) 16 erkek hasta dahil edildi. Ses bozukluğu yakınmaları 12 ay ile 15 yıl (ort. 48 ay) arasında değişiyordu. Dört hasta kliniğimizde ses laboratuvarı kurulmadan önce ses terapisi ile tedavi edildiğinden, bu hastalarda akustik değerlendirme yapılamadı; 12 hasta prospektif tedavi edildi. Tüm hastalarda önce genel KBB muayenesi yapıldı ve sesi etkileyecek larengeal patolojisi olan hastalar çalışmaya alınmadı. Algısal değerlendirme SDF ile, görsel değerlendirme VLS ile, akustik değerlendirme ise F0, jitter, shimmer ve NNE (normalleştirilmiş gürültü enerjisi) akustik parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırması ile yapıldı.

Bir hastada ses terapisi ile istenen başarı sağlanamadı, hastaya cerrahi tedavi alternatifi açıklandı. Hastada tiroid fonksiyon testleri, büyüme hormonları ve gonadotropik hormonların incelenmesi sonucu hormonal bozukluk olmadığı saptandı. İnkomplet mutasyon olmadığı gözlenen ve cerrahi tedavi uygulanan hastanın cerrahi sonrası üçüncü ay kontrolünde SDF ve VLS formu yeniden dolduruldu. Bu hasta için cerrahi tedavi sonrası sonuçlar çalışmaya dahil edildi. Tedavi öncesi ve sonrası sonuçlar Wilcoxon eşleştirilmiş t-testi ile analiz edildi. İstatistiksel olarak anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak seçildi.

Ses değerlendirme formu

Algısal değerlendirmede Jacobson ve ark.nın^[10] tanımladığı ve Kılıç ve ark.nın^[11] Türkçeye uyarladığı Voice Handicap Index'in Türkçe versiyonu "Ses Değerlendirme Formu" kullanıldı. Bu form hastaya ilk seanstan önce ve ses terapisi/cerrahi tedavi bitiminde verilerek hastalar tarafından dolduruldu. Bu formda verdiği yanıtlara göre hastanın günlük yaşamındaki sesinin fonksiyonel (F), fiziksel (Fi),

emosyonel (E) handikaplarının derecesi belirlendi. Skorlamada 30 soruya verdiği yanıt (hiçbir zaman 0; nadiren 1; bazen 2; çoğunlukla 3; her zaman 4) göre toplamda 0 puan handikap yok, 120 puan en yüksek handikap olarak kabul edildi. Sonuçlar toplam skor ve üç altgrup için (F, Fi, E) altgrup skorları olarak değerlendirildi.

Videolarenkostroboskopi

Görsel değerlendirmede 70 derece rijit larenoskop (Karl Storz, 8706 CJ) kullanıldı. Tüm hastalara oturur pozisyonda, topikal anestezi uygulamasını takiben, VLS kaydı yapıldı. Hastadan konuşma tonunda [i] sesi çıkartması istendi. Bu amaçla stroboskop (Karl Storz, 8020), kontakt mikrofonu, CCD renkli video kamera (Karl Storz, Telecam 202320-20 DX PAL), VHS video kaydedici (Sony, SLV-SE20), renkli monitör (Sony, Black Trinitron, PVM 14M2M DE) kullanıldı. Sonuçlar Pittsburgh Üniversitesi Stroboskopi Raporu'nun kliniğimize uyarlanmış formu olan VLS formuna kaydedildi.^[12] Bu forma göre vokal kordların (i) titreşim şekli (simetrik/asimetrik), (ii) periodisite (düzenli/düzensiz), (iii) mukozal dalga (habitüel F0 normal/azalmış) ve (iv) amplitüd (normal/azalmış-artmış) şeklinde değerlendirildi. İstatistiksel analiz için her altgruptaki değerlendirmede normal yapı 1, bozulma 0 puanla değerlendirildi. Ek larengeal lezyon varlığı belirtildi. Bu form ilk seanstan önce ve ses terapisi/cerrahi tedavi bitiminde stroboskopik muayeneyi yapan hekim tarafından dolduruldu.

Akustik ses analizi

Ses kaydı, gürültüsüz odada, ağız-mikrofon uzaklığı 5 cm olacak şekilde Shure SM 58 (ABD) mikrofon ile üç ses örneği alınarak yapıldı, örneklerin 3 saniyelik kısımları analiz edildi, ortalaması alındı. Sinyaller Creative Sound Blaster Audigy 2 ZS Platinum Pro ses kartı olan bir masaüstü bilgisayara Adobe Audition 1.0 yazılımı kullanılarak kaydedildi. Ses örnekleri Dr. Speech Vocal Assessment programı 4.42 versiyonu (Tiger DRS Inc, Seattle, ABD, 1998) kullanılarak analiz edildi.

Ses terapisi

Ses terapisi 3-10 seans uygulandı. İlk olarak hastanın yaşına ve cinsiyetine uygun perdede fonasyon yapabilmesi sağlandı; daha sonra temel frekansın sabitlenmesi ve frekans aralığının genişletilmesi planlandı. Frekans aralığının genişletilmesi için Dr. Speech, Speech Training programı kullanılarak görsel geribildirim yöntemi uygulandı. Bunun için hasta

ses laboratuvarında egzersizleri yaptı. Bu egzersizler sırasında istenen temel frekansın bulunması için yine Speech Training programı kullanıldı. Bu program ile, ikili ekranda her taramada hastanın kendi sesi ile hedeflenen ses örneği gözükmetedir. Mikrofon hastaya verilerek hedef ses süresine ve ses parametrelerine ulaşması istenir. Oyun programları şeklinde hazırlanmış olan bu terapi programında hasta sesini kayıt edebilir, tekrar dinleyebilir veya analiz edebilir. Uygun perdenin bulunması, sabitlenmesi ve ses aralığının genişletilmesi amacıyla kullanılan ses terapisi yöntemleri Tablo I'de özetlenmiştir.

Kliniğimizde geliştirdiğimiz ve hastalarımıza uyguladığımız tedavi şeması üç basamaklıdır: Tedavide amaç, doğru F0'ın bulunması, bulunan F0'ın sabitlenmesi, temel perde ve temel gürlük değerlerinin sabit olmasının sağlanması ve bu frekans aralığının genişletilmesi olmalıdır. Doğru F0'ın bulunması ses terapisi ile genelde ilk seansta veya birkaç seansta mümkündür. F0'ın bulunması için aşamalı olarak Tablo I'deki 11 farklı yöntem uygulanabilir. İlk olarak hasta bulabiliyorsa istemli olarak oluşturulur. Bu şekilde ses perdesi değiştirilemiyorsa hastadan vejetatif sesler çıkarması istenir, öksürtülür, /ö/ fonemine devam ederek kalın sesi koruması sağlanır. Hastada alt (göğüs) rejister kullanılarak orta rejisterden uzaklaşması sağlanmalıdır. Bu amaçla derin inspiyum, sonrasında fonasyon: "Hmm" sesi çıkartması istenir. Aynı şekilde, vokal kordlar flasid pozisyonda iken ses çıkartması istenir; bu amaçla hastaya derin inspiyum yaptırılır, devamında esneme yaptırılır. Diğer bir yöntem ise, taklit etme ile kalın ses bulmaya çalışmaktır. Kalın ses taklidinde, siren taklidi gibi yöntemlerle alçak perdede ses oluşturulmaya çalışılır. Bu şekilde F0 değiştirilememişse intrensek ve ekstrensek larengeal yapıların postürünün değiştirilmesi hedeflenir. Başa fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon, lateralizasyon yaptırarak baş pozisyonu ve yönü değiştirilerek yeni F0 aranır. Boyun kasları gevşetilerek vokal gerginliğin azalması sağlanır. Supin pozisyonda yatan hastada boyna farklı postürler verilir ve ses perdesi değiştirilmeye çalışılır. Yukarı yerleşimli larenksin aşağıya çekilmesi ile yeni F0 aranır. Bunun için dijital manipülasyon tekniği kullanılır. Öncelikle hastanın başı ekstansiyonda iken kademeli olarak hiyoid kemik altına basılır, bu sırada hastanın başı fleksiyona getirilir. Dijital manipülasyon için diğer bir yol ise tiroid kartilaj üzerine basarak vokal kord gerginliğinin azaltılmasıdır. Bu işlemler sırasında

hastadan konuşma tonunda [a] sesi çıkartması istenir. Bu yöntemlerle F0 bulunamayan hastada tirohiyoid boşluğun artırılması planlanmalıdır. Bu amaçla dil dışarıya çekilerek gergin vokal yapılar yeni pozisyon verilir. Veya çene asma ile maksimum ağız açıklığı sağlanarak tirohiyoid boşluğun artırılması ve larenkse yeni postür kazandırılması sağlanır. Bu çalışmada sunulan hastalardan üçünde F0 bulunması, baş postürü değiştirme, boyun postürü değiştirme, dijital manipülasyon, larengeal baskı, dil asma ve çene asma ile sağlanmıştır. Bu üç hasta ses laboratuvarı kurulmadan önce tedavi edildiğinden tedavi şeması uygulanmamış ve derin inspiyum, vejetatif ses çıkarma, esneme, taklit etme teknikleri bu hastalarda kullanılmamıştır.

Bulunan F0'ın sabitlenmesi daha güçtür ve takip gerektirir. Ses pertürbasyon değerlerinin düzeltilmesi zordur ve 1-3 seansta bulunan akustik değerlerin sabitlenmesi planlanmalıdır. Hastanın bilgilendiril-

TABLO I
PUBERFONİ HASTALARINDA TEDAVİ ŞEMASI

Ses terapisi	Süresi
	3-10 seans
1- Temel frekansın bulunması	1-2 seans
Spontan	
Derin inspiyum, "Hmm" sesi	
Öksürme, vejetatif ses çıkarma	
Esneme	
İmitasyon, taklit etme	
Baş postürü değiştirme	
Boyun postürü değiştirme	
Dijital manipülasyon	
Larengeal baskı	
Dil asma	
Çene asma	
2- Temel frekansın sabitlenmesi	1-3 seans
Sorunun hastaya anlatılması,	
hasta motivasyonu	
İşitsel-görsel geribildirim	
Relaksasyon egzersizleri	
Solunum egzersizleri	
3- Ses aralığının genişletilmesi	1-5 seans
Akustik analiz: Perde programındaki	
terapi programları ile görsel geribildirim egzersizleri	
Cerrahi tedavi: Tip III tiroplastisi	
(Vokal kordları gevşetme larengoplastisi)	

TABLO II
HASTALARDA UYGULANAN PUBERFONİ TEDAVİ BASAMAKLARI VE SÜRESİ

Hasta (n=16)	Ses terapisi			Cerrahi tedavi
	F0 bulunması	F0 sabitlenmesi	Ses aralığının genişletilmesi	
2	1 seans <i>Spontan</i>	1 seans <i>Tüm basamaklar</i>	1 seans	-
2	1 seans <i>Derin inspiryum</i> <i>Vejetatif ses çıkarma</i> <i>Esneme</i> <i>Taklit etme</i>	1 seans <i>Tüm basamaklar</i>	2 seans	-
3	1 seans <i>Baş postürü değiştirme</i> <i>Boyun postürü değiştirme</i> <i>Dijital manipülasyon</i> <i>Larengeal baskı</i> <i>Dil asma</i> <i>Çene asma</i>	3 seans <i>Tüm basamaklar</i>	1 seans	-
2	2 seans <i>Tüm basamaklar</i>	2 seans <i>Tüm basamaklar</i>	2 seans	-
2	2 seans <i>Tüm basamaklar</i>	3 seans <i>Tüm basamaklar</i>	2 seans	-
3	2 seans <i>Tüm basamaklar</i>	3 seans <i>Tüm basamaklar</i>	3 seans	-
1	2 seans <i>Tüm basamaklar</i>	3 seans <i>Tüm basamaklar</i>	5 seans	-
1	2 seans <i>Tüm basamaklar</i>	3 seans <i>Tüm basamaklar</i>	5 seans	+ Tip III tiroplastisi

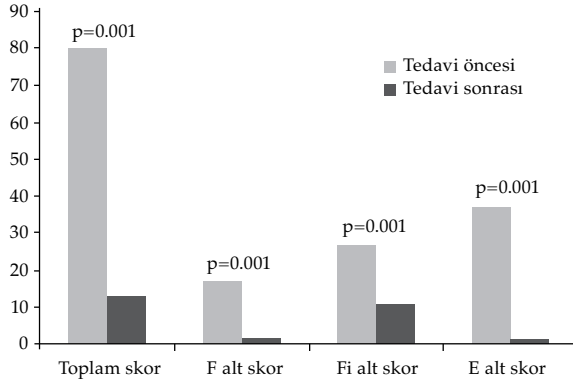
mesi ve motivasyonunun sağlanması en önemli basamağı oluşturur. Hasta sesinden rahatsızdır; ancak, sorunun nereden kaynaklandığını bilmemektedir. Yeni ses hastaya yabancıdır ve kabullenmek istemez. Larengeal yapılar gergindir, solunum yüze-yeldir ve ses üretmede göğüs rejisteri kullanılmaz. Bu durumda, genel relaksasyon ilkeleri ve genel abdominal solunum ilkeleri uygulanır. Derin inspiryum takiben güçlü ekspiryum yaptırarak aynı anda /a/, /e/ fonemi çıkartılır. Ses analiz programında hastanın önceki ve sonraki sesi dinletilir, ses analiz parametreleri açıklanır. Görsel ve işitsel geribildirim ile ses parametrelerinin "erkek sesi" aralığında olmayıp "kadın sesi" aralığında olduğunun gösterilmesi (kadınlarda ise beklenenden çok daha ince olduğunun gösterilmesi) sağlanır. İnce ve kalın ses dinletilerek kulak eğitimi yapılır. Erişkin erkek veya kadın sesi için alçak perdeli sesin daha uygun olduğu ve bunun için hastada anatomik bir engel olmadığı

söylenir. İnce sesini kullanmaması öğütlenir. Kalın sesi nasıl bulacağının öğretilmesi, ancak bu sesi kullanabilmesi için kendisinin istemesi ve gayret etmesi gerektiği bildirilir. Gerekli görülürse psikoterapi veya farmakolojik destek alınabilir.

Tedavinin üçüncü basamağını ses aralığının genişletilmesi oluşturur. Bu amaçla, ses analiz programlarındaki görsel geribildirim ile frekans aralığını genişletme egzersizleri yapılır. Çalışmamızda bu amaçla Dr. Speech, Pitch Master akustik analiz programındaki terapi egzersizleri uygulanmıştır. Amaç, hastalarda muayene odasında ve fonem üretirken oluşturulan sesin günlük konuşmada kullanılmasını sağlamaktır.

BULGULAR

Tüm hastalarda ses eğitimi 3-10 seans (ortalama 6) olacak şekilde tamamlandı. Hastalarda uygulanan ses eğitimi yöntemleri ve süresi Tablo II'de gösterildi.

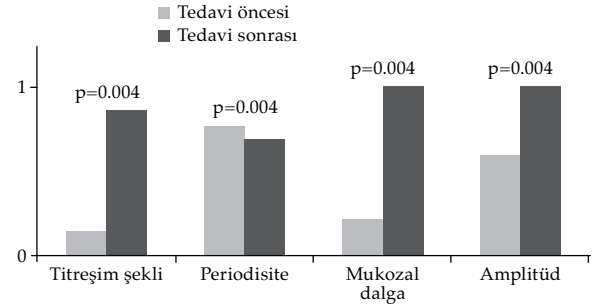


Şekil 1. Hastalarda tedavi öncesi ve sonrası Ses Değerlendirme Formu toplam skor ve altgrup skorları (F: Fonksiyonel, Fi: Fiziksel, E: Emosyonel).

Tüm hastalara ait SDF toplam skor ve fonksiyonel, fiziksel ve emosyonel alt gruplara ait skorlar Şekil 1'de gösterildi. Hem toplam skorda, hem de altgrup skorlarda (F, Fi, E) tedavi sonrası belirgin iyileşme sağlandı (tüm skorlarda, $p=0.001$). Tüm hastalarda ses eğitimi öncesindeki stroboskopik muayenede vokal kordlarda titreşim şekli, periodisite, mukozal dalga ve amplitüd hareketleri ileri derecede bozulmuş iken, tedavi sonrasında tüm vokal kord fonksiyonlarında düzelme izlendi. Titreşim şekli ve mukozal dalga hareketindeki düzelme istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla $p=0.004$ ve $p=0.002$) (Şekil 2). On iki hastada ses kayıt ve analizleri yapıldı. Hastalarda kaydedilen ses örneklerinin akustik analizine göre temel frekansta anlamlı düşme saptandı ($p=0.001$) (Şekil 3a). Ancak jitter, shimmer ve NNE değerlerindeki değişiklik anlamlı bulunmadı (sırasıyla $p=0.09$, $p=0.06$, $p=0.67$) (Şekil 3b, c, d).

Hastaların hiçbirinde organik larengeal patoloji yoktu. Yirmi yedi yaşında erkek hastada tedavi öncesinde 220 Hz olan F0, uygulanan 10 seans ses terapisi sonrasında 218 Hz olarak belirlendi. Bu hastada tekrarlayan terapilere ve takibe rağmen ses frekansında düşme saptanamaması üzerine inkomplet mutasyon ekarte edildi ve cerrahi tedavi planlandı. Hastaya tip III tiroplasti yapıldı. Cerrahi tedavide bir komplikasyon gelişmedi ve hasta sorunsuz iyileşti. Cerrahiden sonra yeni bulunan F0'nun sabitlenmesi ve genişletilmesi için hastada ses terapisine devam edildi. Bu hastada cerrahiden üç ay sonraki ses analizlerinde F0 167 Hz bulundu.

Otuz dört yaşında erkek hastada başlangıç F0 değeri 289 Hz iken 10 seans ses terapisi sonrasında ses perdesi düşürüldü (188 Hz), ancak bu frekansın



Şekil 2. Hastalarda tedavi öncesi ve sonrası videolaryngostroboskopik muayene sonuçları.

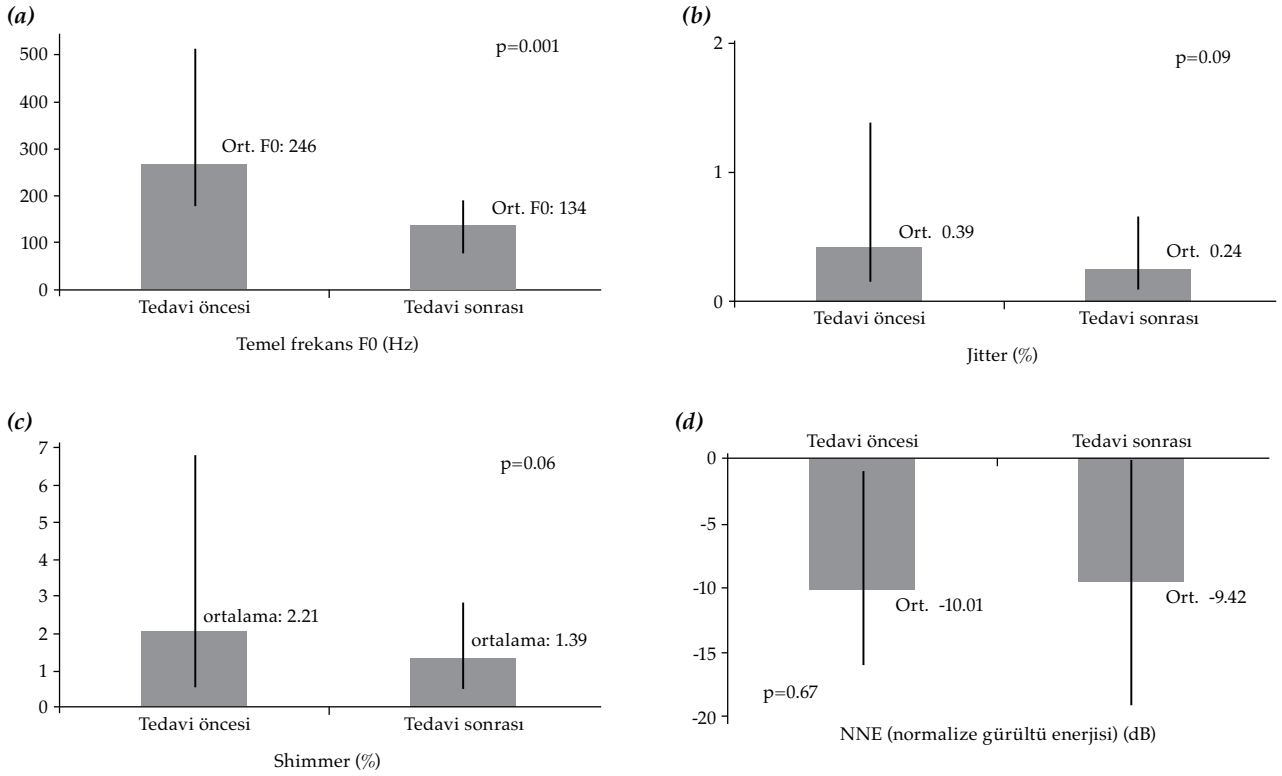
sabitlenmesi ve frekans aralığının genişletilmesi mümkün olmadı. Bu hastaya cerrahi tedavi önerildi ancak hasta kabul etmedi.

TARTIŞMA

Puberfoni toplumda sık karşılaşılan, ancak tanısı daha az sıklıkla konan bir hastalıktır. Tatlıpınar ve Dursun^[13] disfoni tanısıyla takip ve tedavi ettikleri 1946 hastanın 36'sında (%1.8) puberfoni saptamışlardır. Hammarberg^[14] ses bozukluğu olan hastaların %2-3'ünde puberfoni olduğunu bildirmiştir. Sık karşılaşılan bu soruna belli bir tedavi şeması ile yaklaşmak, sorunun objektif bir biçimde değerlendirilmesini sağlayacak ve basamaklar halinde kolay tedavi yapılabilir.

Puberfonide ana tedavi ses terapisi ile yapılır. Ancak, F0 bulunamayan veya sabitlenemeyen olgularda cerrahi tedavi yapılabilir. Bu çalışmadaki bir hastaya da, temel tedavinin ses eğitimi olduğu, ancak ses terapisi ile istenen hedefe ulaşamadığımız hastalara cerrahi uygulayabileceğimiz anlatıldı ve bu hastaya cerrahi tedavi uygulandı. Cerrahi tedavide vokal kord gerginliğini azaltmak amaçlı Isshiki tip III tiroplasti planlandı.^[15] Bu cerrahide kord relaksasyonu tiroid kartilaj alar laminalardan kartilaj eksizyonu ile sağlanır, buna bağlı vokal perdenin düşürülmesi hedeflenir. Cerrahi sonrası yeni perdenin sabitlenmesi için yine ses eğitimi gereklidir. Çalışmamızda iki hasta 10 seans ses terapisine rağmen bulunan alçak perdedeki seslerini günlük hayatta kullanamamışlardır. Biri 34, diğeri 27 yaşındaki bu hastalarda ses eğitimine yanıt alınamaması uzun süreli yakınmaları olmasına bağlanmıştır. Hastalardan ilki cerrahi tedaviyi kabul etmemiş, ikincisine cerrahi tedavi uygulanmıştır. İkinci hastada uygulanan 10 seans ses terapisi sonrası jitter,

Puberfoni hastalarında tedavi şeması



Şekil 3. Hastalarda tedavi öncesi ve sonrası (a) F0 (temel frekans), (b) jitter, (c) shimmer, (d) NNE (normalize gürültü enerjisi) değerlerinin karşılaştırılması.

shimmer ve NNE parametrelerinde anlamlı değişiklik saptanmamış, terapi öncesi 220 Hz olan F0, terapiler sonrası 218 Hz ölçülmüştür. Bu hastada cerrahi tedaviden sonra da yeni bulunan F0'nın sabitlenmesi için ses terapisine devam edilmiştir. Bu hastada cerrahiden üç ay sonraki ses analizlerinde F0, 167 Hz olarak bulunmuştur. Bu hastanın ses perdesinde alçalma sağlanmakla birlikte, temel frekansın istenen düzeye çekilememiş olması hastanın yaşının ilerlemiş olmasına ve yakınma süresinin uzun olmasına bağlanmıştır. Hastadaki bu direncin uzun yıllardır yerleşmiş olan alışkanlıkların değiştirilmesinin güçlüğüne bağlıyoruz. Ayrıca, bu hastada ses perdesinin düşürülememesi, hastanın ekstralarengeal yapılarını kullanmaya devam etmesine bağlanabilir.

Fonksiyonel disfoni hastalarında algısal değerlendirme Ses Handikap İndeksi (Voice Handicap Index), Disfoni Şiddet İndeksi (Dysphonia Severity Index), GRBAS gibi çeşitli değerlendirme skalaları ile yapılmaktadır.^[10,16,17] Çalışmamızda Jacobson'un tanımladığı ve tüm dünyada en yaygın olarak kullanılan Ses Handikap İndeksi'nin Türkçeye uyarlanmış

formu olan SDF'yi kullandık.^[10,11] Ses Değerlendirme Formu ile fonksiyonel, fiziksel ve emosyonel altgruplardaki sorular ve bu gruplara ait yakınmalar saptanabilir. Bu değerlendirme formu ile, toplam skor veya altgrup skorların elde edilmesi, hastada objektif bir tanı ve takip yöntemini oluşturur. Bu çalışmaya alınan hastalarda, tedavi öncesi en yüksek handikap skorunu emosyonel altgrup oluştururken, tedavi sonrası en yüksek handikap skorunu fiziksel altgrup oluşturmaktaydı (Şekil 1). Bu da hastaların tedavi öncesi ses sorunundan en çok duygusal anlamda rahatsız olduklarını ve tedavi sonrası en çok bu alanda fayda gördüklerini göstermektedir. Aynı şekilde fiziksel skorların tedavi sonrasında en yüksek olması ise hastaların yeni seslerini kullanmada çektikleri güçlüğü göstermektedir.

Puberfoni hastalarında stroboskopik inceleme, larenks dinamiklerini değerlendirmek amacıyla tanı ve takipte kullanılmıştır. Tatlıpınar ve Dursun,^[13] VLS değerlendirmesinde vokal kordlarda mukozal dalganın simetrisi, periodisitesi, amplitüdü, adinamik segment olup olmadığı, glottik açıklığın şekli, glottik kapanmanın tam olup olmaması değeren-

dirmelerinin yapılması gereğini vurgulamışlardır. Biz de hastalarımızda vokal kordlarda mukozal dalga varlığı, periodisite, amplitüt ve titreşim şeklini inceledik. Tüm hastalarda mukozal dalga temel frekansta azalmış ve amplitüt artmış idi. Hastaların %76'sında titreşim şeklinde asimetri, %69'unda ise periodisitede düzensizlik görüldü. Olgularımızda larengeal lipoproteinozis organik patolojisine eşlik eden fonksiyonel disfoni stroboskopik analiz sonrasında ortaya konabildiği görüldü.

Puberfoni hastalarında tedavinin etkinliğinin ortaya konması, tedavi şemasının belirlenmesi, kayıt altında takipli hastaların oluşturulabilmesi, sesin hangi parametrelerinde düzelme sağlanabildiğinin izlenmesi açısından ses analiz yöntemleri önemlidir.^[18] Puberfoni hastalarında temel frekansın bulunması yeterli değildir, pertürbasyon değerlerindeki düzelmenin sağlanması o hastada yeni frekansın sabitlendiğini gösterir. Bu nedenle, disfonili olgular jitter, shimmer, NNE, HNR (harmonik-gürültü oranı) gibi akustik değerler ile takip edilmelidir. Dağlı ve ark.^[8] puberfonili 45 olguyu inceledikleri akustik analiz sonrasında bu hastalarda jitter ve shimmer değerinde anlamlı küçülme izlenmişlerdir. Ancak, çalışmamızda ortalama F0 istenen aralığa düşürülebilmesine rağmen, jitter, shimmer ve NNE parametrelerinde anlamlı değişiklik izlenmemiştir.

Puberfoni hastalığı kolay tanı konabilen ve aslında sübjektif ve objektif ses kaydı ve analizi olmadan da tedavisi mümkün olan bir hastalıktır. Ancak, bu kayıtların yapılması ve belli bir tedavi şemasının uygulanması, bu hastalara objektif yaklaşım açısından önemlidir. Hasta grubumuza uyguladığımız tedavi yöntemlerini bir şema olarak tartışmaya sunuyor ve geliştirmeyi umuyoruz.

KAYNAKLAR

1. Aronson AE. Clinical voice disorders. 3rd ed. New York: Thieme; 1990.
2. Kılıç MA. Puberfoni ve tedavisi. Kulak Burun Boğaz İhtis Derg 2000;7:145-8.
3. Birkent H, Akçam T, Gerek M, Ertaş I, Özkaptan Y. Results of voice therapy in functional voice disorders. [Article in Turkish] Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg 2004;12:120-7.
4. Kılıç MA. Larenksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi. T Klin KBB 2002;2:1-10.
5. Kaya S. Larenks hastalıkları. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; 2002.
6. Tucker HM. Physiology of the larynx. In: Tucker HM, editor. The larynx. 2nd ed. New York: Thieme Medical Publishers; 1993. p. 23-34.
7. Cevanşir B, Gürel G. Foniatri: sesin oluşumu, bozuklukları ve korunmasında temel ilkeler. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını. Sonal Matbaacılık; 1982.
8. Dağlı 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.
9. Lim JY, Lim SE, Choi SH, Kim JH, Kim KM, Choi HS. Clinical characteristics and voice analysis of patients with mutational dysphonia: clinical significance of diplophonia and closed quotients. J Voice 2007;21:12-9.
10. Jacobson BH, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger MS, et al. The voice handicap index (VHI): development and validation. Am J Speech Lang Pathol 1997;6:66-70.
11. Kılıç MA, Okur E, Yıldırım İ, Öğüt F, Denizoğlu İ, Kızılay A ve ark. Ses Handikap Endeksi (Voice Handicap Index) Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. In: 29. Türk Ulusal Otolaringoloji ve Baş Boyun Cerrahisi Kongresi Bildiri Özet Kitabı; 26-31 Mayıs, 2007; Antalya, Türkiye. İstanbul: Ayhan Matbaacılık; 2007. s. 23-4.
12. Rosen CA. Stroboscopy as a research instrument: development of a perceptual evaluation tool. Laryngoscope 2005;115:423-8.
13. Tatlıpınar AU, Dursun G. Videolarenkostroboskopinin ses hastalıklarının tanı ve tedavisindeki klinik önemi. KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi 2000;8:195-201.
14. Hammarberg B. Pitch and quality characteristics of mutational voice disorders before and after therapy. Folia Phoniatr 1987;39:204-16.
15. Friedrich G, de Jong FI, Mahieu HF, Benninger MS, Isshiki N. Laryngeal framework surgery: a proposal for classification and nomenclature by the Phonosurgery Committee of the European Laryngological Society. Eur Arch Otorhinolaryngol 2001;258:389-96.
16. Wuyts FL, De Bodt MS, Molenberghs G, Remacle M, Heylen L, Millet B, et al. The dysphonia severity index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. J Speech Lang Hear Res 2000;43:796-809.
17. Hakkesteegt MM, Brocaar MP, Wieringa MH, Feenstra L. The relationship between perceptual evaluation and objective multiparametric evaluation of dysphonia severity. J Voice 2008;22:138-45.
18. Ögüt F. Ses analiz yöntemleri. T Klin KBB 2002;2:18-21.