

KLİNİK ÇALIŞMA

Kas gerilimi disfonisi tip 1 hastalığı ile yumuşak fonasyon indeksi arasındaki ilişki ve ses terapisinin etkinliği

The relationship between muscle tension dysphonia type 1 and soft phonation index and the effectiveness of voice therapy

Serkan BENGİSU,¹ Dr. Seyhun TOPBAŞ,² Dr. İsmail KOÇAK³

Amaç: Kas gerilimi disfonisi (KGD) tip 1 ile yumuşak fonasyon indeksi (YFİ) parametresi arasındaki ilişki araştırıldı ve bu hastalara uygulanan ses terapisinin etkinliği değerlendirildi.

Hastalar ve Yöntemler: Çalışmaya videolaringostroboskopik inceleme ile KGD tip 1 tanısı konan 20 hasta (tümü kadın; ort. yaş 27±6) alındı. Olgulara ses terapisi öncesinde ve sonrasında Çokboyutlu Ses Programı (Multi-Dimensional Voice Program) ile akustik analiz yapıldı. Akustik parametreler herhangi bir ses sorunu bulunmayan 20 kişilik kontrol grubu (tümü kadın; ort. yaş 28±4) ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Hasta grubunda 20 hastanın 19'unda YFİ parametresinde bozulma saptanırken, kontrol grubunda bu durum yalnızca iki olguda gözlemlendi ($p<0.05$). Ses terapisi sonrasında en anlamlı düzelme YFİ, jitter ve PPQ parametrelerinde gözlemlendi. Ses terapisinin 20 hastanın 19'unda etkili olduğu görüldü.

Sonuç: Bulgularımız KGD tip 1 ile YFİ arasında yakın ilişki olduğunu gösterdi. Ses terapisi, başta YFİ olmak üzere frekans ve amplitüd pertürbasyonuna ilişkin parametrelerde anlamlı düzelme sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Fonasyon; ses spektrografisi; konuşma akustiği; konuşma terapisi; ses hastalıkları/tanı; ses kalitesi; ses eğitimi.

Objectives: We investigated the relationship between muscle tension dysphonia (MTD) type 1 and soft phonation index (SPI) and evaluated the effect of voice therapy on MTD type 1.

Patients and Methods: The study included 20 patients (all females; mean age 27±6 years) whose diagnosis was made as MTD type 1 on videolaryngostroboscopic examination. Acoustic analysis was performed before and after voice therapy using the Multi-Dimensional Voice Program. Acoustic parameters were compared with those of a control group comprising 20 females (mean age 28±4 years) without any voice problem.

Results: In the patient group, 19 patients exhibited significantly increased SPI compared to two subjects in the control group ($p<0.05$). The most significant improvements were seen in SPI, jitter, and PPQ following voice therapy, which was found to be effective in 19 patients.

Conclusion: Our findings showed a close relationship between MTD type 1 and SPI. Voice therapy improves parameters of amplitude and frequency perturbations, in particular SPI.

Key Words: Phonation; sound spectrography/methods; speech acoustics; speech therapy; voice disorders/diagnosis; voice quality; voice training.

- ♦ Bu çalışma 3. Dünya Ses Kongresi'nde sunulmuştur, 19-22 Haziran 2006, İstanbul (Presented at the 3rd World Voice Congress, June 19-22, 2006, İstanbul, Turkey).
- ♦ ¹Serbest dil ve konuşma terapisti (Freelance speech and language therapist), İstanbul; ²Anadolu Üniversitesi, Dil ve Konuşma Terapistliği Anabilim Dalı ve DİLKOM (Department of Speech and Language Therapy, Anadolu University, and DİLKOM), Eskişehir; ³Yeditepe Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı (Department of Otolaryngology, Medicine Faculty of Yeditepe University), İstanbul, all in Turkey.
- ♦ Dergiye geliş tarihi - 12 Nisan 2007 (Received - April 12, 2007). Düzeltme isteği - 12 Haziran 2007 (Request for revision - June 12, 2007). Yayın için kabul tarihi - 23 Ağustos 2007 (Accepted for publication - August 23, 2007).
- ♦ İletişim adresi (Correspondence): Dr. Seyhun Topbaş, Anadolu Üniversitesi, DİLKOM-Dil ve Konuşma Bozuklukları Eğitim, Uygulama ve Araştırma Merkezi, Yunus Emre kampüsü, Tepebaşı, 26470 Eskişehir, Turkey. Tel: +90 222 - 335 23 37 Faks (Fax): +90 222 - 335 23 37 e-posta (e-mail): stopbas@anadolu.edu.tr

Ses, insanın kendini, duygu ve düşüncelerini konuşma yoluyla sözel olarak ifade etmesinde en temel yetilerinden biridir. Sesi ile ilgili sorun yaşayan kişilerin psikolojik, mesleki, sosyal ve duygusal uyumu etkilenmekte; hatta bu durum, işi gereği sesini yoğun olarak kullanan şarkıcı, oyuncu, spiker, öğretmen gibi profesyonel ses kullanıcılarında meslek kaybına bile yol açabilmektedir.

Fonksiyonel disfoni, anatomik açıdan normal olan ses tellerinin yanlış ve kötü kullanımı sonrası ortaya çıkan ses bozukluklarıdır.^[1] Larenks (gırtlak) bölgesindeki kas gruplarının hatalı kullanımı sonucunda gelişen, ses kalitesinde bozukluklarla tanımlanan bir tablodur. Larenks bölgesindeki kas gruplarının normal fizyolojik sınırlar dışında dengelessiz kullanılması, fonasyon sırasında larenksin davranışı ve vokal kordlarda titreşim değişikliğine neden olarak ses kalitesinde bozulmaya yol açmaktadır.^[2] Fonksiyonel disfoni uzun sürdüğünde ve yanlış kullanım devam ettiğinde vokal kordlarda nodül, polip, ödem gibi ikincil organik bozuklukların ortaya çıktığı bilinmektedir.^[3,4]

Fonksiyonel disfonilere ilişkin sınıflandırmalar çok geniş bir disfoni grubunu kapsamakla birlikte, larenksin fonasyon sırasındaki davranışını yeterli ölçüde tanımlayamamaktadır. Bu nedenle, Koufman ve Morrison gibi araştırmacılar tarafından fonksiyonel ses bozukluklarını daha iyi tanımlayacak bir kas gerilimi disfonisi (KGD) sınıflandırması geliştirilmiştir.^[4,5] Kas gerilimi disfonisi, kişinin fonasyon sırasında sesini yanlış kullanmasına ve sesine zarar verici davranışları alışkanlık haline getirmesine bağlı olarak gelişir. En önemli bulgu, bazen gözle bile fark edilebilen, boyun kaslarındaki gerginlik ve kısık, boğuk ve sıkışık bir sestir. Larengoskopik incelemede en sık rastlanan bulgu ise posterior glottik açıklıktır. Bu durum Morrison tarafından kas gerilimi disfonisi tip 1 (KGD tip 1) olarak betimlenmiştir.^[5] Kas gerilimi disfonisi tip 1 sorunlarında fonasyon sırasında posterior krikoaritenoid kasının aşırı kasılması nedeniyle glottisin arkasında, vokal kord ortasında, bazen de ön komissüre kadar uzanan glottik açıklık meydana gelir.^[6,7] Fonasyon sırasında oluşan bu açıklıktan dışa dönük havanın kaçması sonucunda nefesli ve güçsüz bir ses ortaya çıkar. Posterior glottik açıklığın büyüklüğü sesin nefesli algılanması ve akustik incelemelerde ayrı yoğunluk algılamalarıyla doğrudan ilişkilidir.^[5,6] Kas gerilimi disfonisi tip 1 en sık, sesini profesyonel olarak kullanan şarkıcı, oyuncu, spiker, öğretmen, din görevlisi v.b.

kişilerde, yanlış ve aşırı ses kullanımının olduğu durumlarda gözlenmektedir. Kullanım ile ilgili semptomlar, sesin başlangıç ve devamında ortaya çıkabildiği gibi, kullanım arttıkça ses yorgunluğu, güç ve kalite kaybı belirginleşebilir.^[5,6]

Ses ile ilgili bozuklukların süreci ve şiddeti çeşitli şekillerde değerlendirilmekte, hastalığın tedavisi ve seyrinin izlenmesi buna göre şekillendirilmektedir. Hastalığın şiddetinin belirlenmesinde ve izlenmesinde öznel ve nesnel değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Nesnel değerlendirme yöntemleri içinde larengoskopik incelemeler dışında sesin akustik analizine ilişkin bilgisayarlı ses analiz sistemlerinin ve içerdiği parametrelerin kullanımı oldukça yaygındır.^[6,7] Günümüzde kullanılmakta olan birçok ses analiz programı vardır. Bu programlar ile ses hakkında nesnel verilere ulaşmak mümkün olabilmektedir.^[8,9] Hatta, akustik analiz kullanılarak ses bozukluklarının organik mi, fonksiyonel mi olduğunun belirlenebileceğini belirten çalışmalar vardır.^[10]

Çokboyutlu Ses Programı (Multi-Dimensional Voice Program [MDVP]) girişimsel olmayan bir yöntem olması, incelenen ses örneği hakkında birçok parametreye aynı anda ulaşmayı sağlaması ve kullanımının son derece kolay olması nedeniyle tanılayıcı ses analizi için önerilmektedir. Bilgisayarlı akustik analiz programları aynı anda birçok parametreyi değerlendirebilme imkanı sunmaktadır.^[11,12]

Çokboyutlu Ses Programı ile sesin 33 akustik parametresi ölçülmektedir.^[8,13] Bu parametreler altı başlık altında toplanabilir: (i) Temel frekans bilgileri, (ii) frekans bozulması/pertürbasyonu ile ilgili parametreler, (iii) şiddet bozulması/pertürbasyonu ile ilgili parametreler, (iv) sesteki gürültü ve ses titreşimi değerleri; ses kırılmaları (voice break), (v) subharmonik parametreler ve (vi) sesteki düzensizlik değerleri ve sesin çeşitli diğer özellikleri.^[14]

Frekans pertürbasyonu ile ilgili parametreler: Periodisite, perde kontrolü ve frekans değişimini yansıtır; diplofoni, pürüzlülük, perde kırılmalarında artar. Jitter, jitta, RAP, PPQ, sPPQ ve vFo parametreleri frekans pertürbasyonu ile ilgili parametrelerdir. Frekans pertürbasyonu ile ilgili parametrelere bazen yalnızca "jitter" adı da verilir. Bu parametre vokal kord vibrasyonu düzensizliği ile ilgilidir. Temel frekanstaki istem dışı ortaya çıkan bu düzensizliğe frekans pertürbasyonu veya jitter adı verilir. Analiz edilen ses örneğinde periyottan periyoda olan değişiklikler analiz edilir.^[8,13,15]

Şiddet (amplitüd) pertürbasyonu ile ilgili parametreler: Sesin projeksiyonu, ses şiddetinin kontrolü ve derinliği, şiddet değişkenliğinin göstergesidir. Şiddet pertürbasyonu ile ilgili parametrelere bazen yalnızca “shimmer” adı da verilir. Analiz edilen ses örneğinde periyottan periyoda olan değişiklikler analiz edilir.^[8,13,15]

Çokboyutlu Ses Programı ile nesnel bir değer olarak ölçülebilen parametrelerden biri de yumuşak fonasyon indeksi (YFİ) parametresidir. Bu parametre, düşük frekandaki harmonik enerji ortalamasının (70-1600 Hz) yüksek frekans harmonik enerji (1600-4500 Hz.) ortalamasına oranıdır. Yumuşak fonasyon indeksi, fonasyon sırasında sesin yumuşaklığı, dolayısıyla vokal kordların ne kadar gergin olduğu veya tam kapanıp kapanmadığı ile ilişkilidir. Yumuşak fonasyon indeksi ölçeğinin yüksek çıkması, genellikle vokal kordların fonasyon sırasında gevşek kapandığına ya da tam kapanmadığına ve yüksek frekanslardaki (1600-4500 Hz) harmoniklerde kayıplara işaret eder. Bu parametre vokal kordların ne kadar kapandığını belirlemede kullanılabilecek bir değişkendir.^[8,13,15]

Kas gerilimi disfonisi, hem sözlü iletişimi bozma boyutu hem de organik lezyonlarla ilişkisi nedeniyle tedavisi gerekli olan bozukluklardan biridir. Etiyolojik spektrumu oldukça geniş olan bu hastalığın öncelikli tedavi şekli ses terapisi. Ses terapisi, ses üretim şeklini değiştirmek amacıyla kullanılan davranışsal bir tedavi yöntemidir. Hastaya, doğru ses üretimi öğretilerek, gündelik konuşma sırasında bu tekniği kullanması sağlanır.^[16-20] Bilgisayarlı ses analiz yöntemleri ise, ses bozukluğunun tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmelerinde nesnel bir ölçüm ile karşılaştırma olanağı sağladığından dil ve konuşma patoloğları/terapistleri tarafından sıklıkla kullanılmaktadır.^[18,19,21,22] Konuyla ilgili olarak literatür araştırması yaptığımızda, ülkemizde fonksiyonel ses bozukluklarında ses terapisi ile tedavi konusunda az sayıda çalışma bulunmakla birlikte,^[6,7,9] KGD tip 1 hastalığıyla YFİ parametresi arasındaki ilişkiyi ve ses terapisi sonucunda bu hastalarda YFİ parametresindeki düzelmeyi nesnel olarak değerlendirerek tanımlayan başka bir çalışma bulunmadığını saptadık.

Bu çalışmada, KGD tip 1 hastalarının MDVP kullanılarak yapılan ses analizlerinde normalden farklılaşan parametrelerin belirlenmesi; YFİ parametresi ile KGD tip 1 hastalığı arasında ilişki olup

olmadığını belirlemek ve ses terapisi sonrasında başta YFİ olmak üzere diğer parametrelerdeki değişimin saptanması amaçlandı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Araştırma modeli

Bu çalışmada, KGD tip 1 hastalığının şiddetinin ve YFİ parametresinin KGD tip 1 hastalığını tanımlayıcı bir değişken olarak kabul edilip edilemeyeceğinin belirlenmesi için iki bağımsız grup örnek düzeni (hasta ve kontrol grubu) ile karşılaştırmalı betimsel araştırma yöntemi kullanıldı. Araştırmanın ikinci evresinde KGD tip 1 hastalarında (hasta grubu) ses terapisi (bağımsız değişken) sonucunda ses parametrelerinde (bağımlı değişken) bir değişme olup olmadığını belirlemek ve uygulanan ses terapisinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla tek örnek düzeni ön test-son test modeli uygulandı.^[23]

Araştırma grubu

Araştırma, Eylül 2002 - Mayıs 2003 tarihleri arasında İstanbul Cerrahi Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği'ne başvuran hastalar arasından ölçüte göre örnekleme yöntemi ile seçilen^[23,24] 20 kişilik KGD tip 1 tanılı deney grubu (tümü kadın; ort. yaş 27±7) ve herhangi bir ses sorunu bulunmayan 20 kişilik kontrol grubu (tümü kadın; ort. yaş 28±4) olmak üzere toplam 40 olgu üzerinde yapıldı. Katılımcılar araştırma için bilgilendirildi ve gerekli onay alındı.

Araç-gereçler ve ortam

Videolarenngostroboskopik inceleme ile KGD tanısı konan hastalara, terapi öncesinde ve terapi sonrasında akustik analiz yapılarak ses kayıtları alındı. Videolarenngostroboskopik inceleme için R. Wolf 5052 marka dijital stroboskop, R. Wolf 70 derece rijit teleskop kayıt için Sony (rdr-gx 210) marka DVD kaydedici kullanıldı. Ses kaydı, ses yalıtımlı bir odada SM48 mikrofon (Shure Dynamic Cardioid Microphone) kullanılarak ses kartı (sound blaster live) bulunan bilgisayar ortamına kaydedildi. Akustik inceleme, MDVP (Kay Elemetrics, CSL-Multi-Dimensional Voice Program, Model 5105, Versiyon 2.3) kullanılarak yapıldı. Videolarenngostroboskopik değerlendirme ve akustik analizler, biri KBB hekimi, diğeri bir dil ve konuşma terapisti olmak üzere iki kişilik bir kurul tarafından yapıldı ve değerlendirme sonuçları üçüncü bir dil ve konuşma terapisti/pataloğu öğretim üyesi tarafından kontrol edildi.

Veri toplama ve uygulama süreci

Ses analizinde normalden sapan parametrelerin neler olduğunu belirlemek amacıyla hastalardan MDVP programı kullanılarak gürültüsüz ses yalıtımlı ortamda, ağız-mikrofon mesafesi 15 cm ve mikrofon ağızdan 45° aşağıda olacak şekilde, 44 100 Hz örnekleme hızıyla, 3 saniye süreli, 3 kez /a/ ünlüsü kaydedildi. Bu değerlendirmede tüm parametreler dikkate alındı. Daha sonra normalden en fazla sapan jitter, shimmer, APQ, perde pertürbasyon bölümü (PPQ), vAm, yumuşak fonasyon indeksi (YFİ) ve gürültü harmonik oranı (NHR) parametreleri bağımlı değişkenler olarak değerlendirilmeye alındı. Deney grubundan üç tekrarın sonunda elde edilen verilerin ortalaması normalden sapan parametre verileri olarak belirlendi ve daha sonra bu veriler kontrol grubundan toplanan verilerle karşılaştırılarak verilerin geçerliliği değerlendirildi.

Dolaylı teknikler, ses bozukluğuna neden olan davranışsal patolojileri azaltmak ya da ortadan kaldırmak için uygulanır. Bunlar, hastanın bilgilendirilmesi, vokal hijyen prensipleri, ses istirahati ve genel vücut gevşeme egzersizlerini içermektedir.^[20,25,26]

Doğrudan teknikler ise, ses üretimindeki patolojileri ortadan kaldırmak üzere uygulanır. Bunlar, nefes egzersizleri, dil/dudak titretme tekniği, çiğneme tekniği, rezonans ses terapisi tekniği ve larengeal masaj tekniklerini içermektedir.^[20,25,26]

Terapi sonrasında akustik inceleme için ses kaydı tekrarlandı ve bu veriler son test verileri olarak alındı. Terapi araştırmalarında sıklıkla rastlanan iç ve dış geçerliliği tehdit edici (bağımsız değişken dışındaki) etmenleri kontrol altına almak için gerekli düzenlemeler yapıldı, uygulama güvenilirliğinin sağlanması için çalışmaların %20'sinde uygulama güvenilirliği verisi toplandı ve bir KBB uzmanı ile dil ve konuşma terapisti/patoloğu öğretim üyesi tarafından değerlendirildi. Sonuçlar, SPSS Windows 10.0 programında tanımlayıcı istatistik ve ilişkili t-testi kullanılarak p<0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Kas gerilimi disfonisi tip 1 hastalığında MDVP programı ile belirlenen normlara göre normalden sapan parametreler arasında en fazla etkilenen parametrenin %95 ile YFİ olduğu izlendi. Bunu, olguların %55'inde bozulma görülen vAm değerleri izlemekteydi. Olguların %45'inde vFo, jitter ve PPQ; %30'unda sPPQ, %20'sinde jitta, %15'inde shimmer, ShdB, ATRI,

%10'unda APQ ve sAPQ parametrelerinin normal değerlerden farklılaştığı görüldü (Tablo I). Bu değerlerin kontrol grubunda farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan karşılaştırmada, kontrol grubundaki olguların sekizinde (%40) vAm parametresinde, üçünde (%15) jitter, PPQ ve vFo parametrelerinde, ikisinde (%10) YFİ ve sPPQ parametrelerinde, birinde (%5) ATRI, shimmer, ShdB ve jitta parametrelerinde MDVP programında belirlenen normlardan farklılaşma olduğu görüldü. Kas gerilimi disfonisi tip 1 olan 20 hastanın 19'unda YFİ parametresinde bozulma saptanırken, kontrol grubunda yalnızca iki olguda ve düşük oranda saptandı (Tablo I).

Kas gerilimi disfonisi tip 1 hastalığı ile YFİ parametresi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için öncelikle kontrol grubu ile deney grubunun YFİ değerleri karşılaştırıldı. Buna göre, YFİ değerleri ortalaması kontrol grubunda 11.08, deney grubunda 29.80 olarak hesaplandı ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05).

Çalışmamızda ses terapisi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, genel olarak ses terapisi NHR haricinde tüm parametrelerde anlamlı değişim saptandı. En anlamlı değişiklik YFİ, jitter ve PPQ parametrelerinde izlendi. Terapi öncesi ve sonrası ortalama değerler sırasıyla şöyle bulundu: YFİ 29.80 ve 9.46 (p<0.05), jitter %1.319 ve %0.482 (p<0.05), PPQ %0.774 ve %0.280 (p<0.005); temel frekans değe-

TABLO I
KONTROL GRUBU (NORMAL OLGULAR) VE
KGD TİP 1 OLGULARINDA MDVP İLE
NORMALDEN SAPAN AKUSTİK PARAMETRELER

	Kontrol grubu (n=20)		KGD tip 1 (n=20)	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Jitta (us)	1	5	4	20
Jitter (%)	3	15	9	45
PPQ (%)	3	1	9	45
sPPQ (%)	2	10	6	30
vFo (%)	3	15	9	45
ShdB (dB)	1	5	3	15
Shimmer (%)	1	5	3	15
APQ (%)	0	0	2	10
sAPQ (%)	0	0	2	10
vAm (%)	8	40	11	55
YFİ (%)	2	10	19	95
ATRI (%)	1	15	3	15

KGD: Kas gerilimi disfonisi; MDVP: Çokboyutlu Ses Programı.

TABLO II
KGD TİP 1 OLGULARINDA
TERAPİ ÖNCESİ VE SONRASI AKUSTİK
ANALİZ BULGULARININ KARŞILAŞTIRILMASI

	Terapiden önce	Terapiden sonra	t	p
Fo (Hz)	222.95	252.15	-4.18	0.000
Jitter (%)	1.319	0.482	4.70	0.000
PPQ (%)	2.380	1.670	3.46	0.003
Shimmer (%)	0.774	0.280	4.80	0.000
APQ (%)	1.802	1.202	3.28	0.004
NHR (%)	0.105	0.103	0.23	0.819
vAm (%)	12.53	6.18	3.83	0.001
YFİ (%)	29.80	9.46	5.20	0.000

ri 222.95 Hz ve 252.15 Hz ($p<0.05$), vAm %12.53 ve %6.18 ($p<0.05$), shimmer %2.580 ve %1.670 ($p<0.05$); APQ %1.802 ve %1.202 ($p<0.05$) (Tablo II).

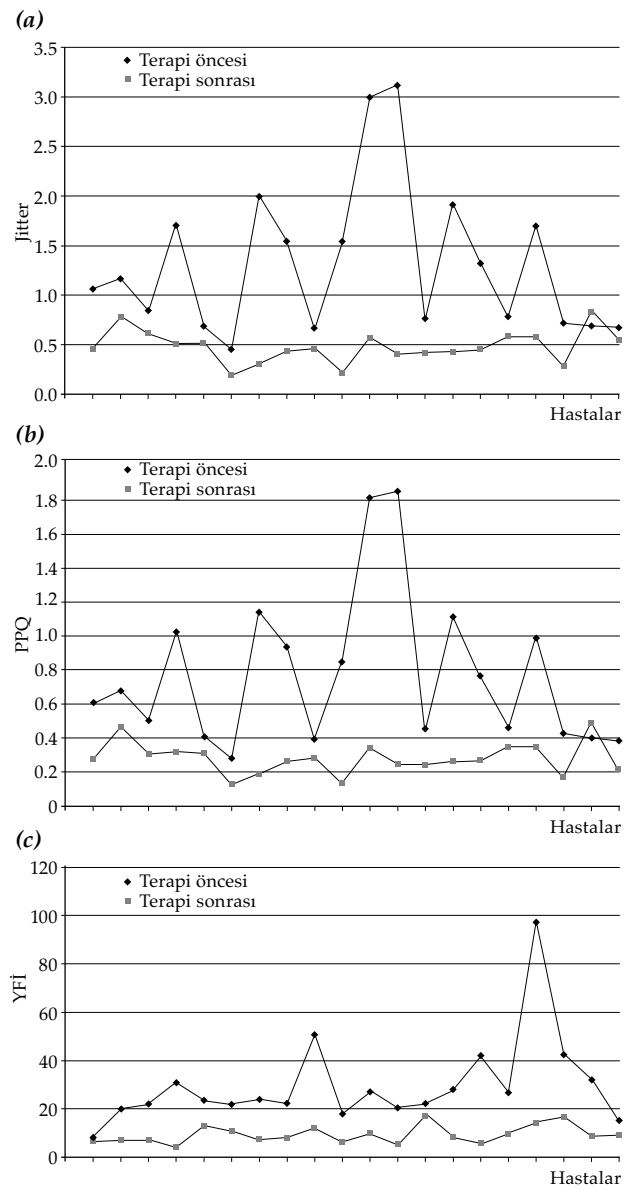
Ses terapisi uygulamaları hastalara göre bireysel farklılıklar açısından incelendiğinde, en anlamlı farklılık YFİ, jitter ve PPQ parametrelerinde gözlemlendi. Ses terapisinin 20 hastanın 19'unda etkili olduğu görüldü. Bu değişimin hastalara göre dağılımları Şekil 1'de gösterildi. Diğer parametrelerdeki değişimler istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte, hastalara göre farklılıklar gösterdi. Bu veriler sonucunda, KGD tip 1 hastalarında ses terapisinin etkisinin değerlendirilmesinde jitter, PPQ ve YFİ parametreleri en uygun parametreler olarak düşünüldü.

TARTIŞMA

Bu çalışmada KGD tip 1 hastalarının MDVP kullanılarak yapılan ses analizlerinde normalden farklılaşan parametreler saptandı ve YFİ parametresinin KGD tip 1 hastalığını tanımlayıcı bir değişken olup olmadığı araştırıldı. Bu ilişkinin incelenmesinde hastalara ses terapisi uygulandı ve başta YFİ olmak üzere diğer parametrelerde ortaya çıkan değişimler tartışıldı.

Çalışmamızda KGD tip 1 hastalarında, en yüksek oranda YFİ parametresinin bozulduğu ve bunu sırasıyla frekans pertürbasyonu (jitta, jitter, RAP, PPQ, sPPQ), amplitüd pertürbasyonu (shimmer, ShdB, APQ, sAPQ, vArn) ve ATRI parametrelerindeki bozulmaların izlediği gözlemlendi. Herhangi bir ses sorunu bulunmayan 20 kişilik kontrol grubunun bu parametrelerdeki akustik inceleme bulguları normal sınırlar içinde değerlendirildi. Ancak, KGD

tip 1 tanısı konan 20 hastanın 19'unda (%95) YFİ parametresinde bozulma saptanırken, kontrol grubunda normal sayılabilecek sınırlarda iki olguda (%10) görüldü ve bu fark istatistiksel olarak yüksek düzeyde anlamlı bulundu. Bu bulgular KGD tip 1 hastalarında YFİ parametresi ile patoloji arasında bir ilişki olduğunu düşündürdü. Benzer bir çalışmada Muñoz ve ark.^[22] ses bozukluğu olan ve olmayan kişilerde akustik ses özelliklerini incelemişler ve ses bozukluğu ile akustik parametreler arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Araştırmada ses



Şekil 1. KGD tip 1 olgularının terapi öncesi ve sonrası (a) jitter, (b) PPQ ve (c) YFİ değerleri.

bozukluğu olan kişilerde frekans pertürbasyonu (jitta, RAP, sPPQ), ampiltüd pertürbasyonu (sAPQ, vAm), FTRI ve YFİ parametrelerinin normal bireylere kıyasla yüksek çıktığı bildirilmekle birlikte, araştırmada KGD tip 1 hastalığına ilişkin bir gönderim ya da YFİ ile patoloji arasında bir ilişkiden söz edilmemiştir.^[22] Bu nedenle, çalışmamızda bu ilişkinin varlığını değerlendirmenin bir diğer yolu olarak, ses terapisinin YFİ parametresi üzerindeki etkisi araştırıldı.

Ses terapisi uygulamalarının etkinliğinin değerlendirildiği çalışmaların çoğunda doğrudan ve dolaylı ses terapisi tekniklerinin fonksiyonel ses bozukluklarında değişen derecelerde etkili olduğu belirtilmektedir.^[14,16-19] Ancak, bu çalışmalarda KGD tip 1 hastalarında özellikle YFİ'deki değişim araştırılmamıştır. Carding ve ark.^[16] tarafından, fonksiyonel disfonili 45 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, 15 hastaya herhangi bir tedavi uygulanmamış, 15 hastaya dolaylı ses terapi teknikleri uygulanmış, 15 hastaya da doğrudan teknikler uygulanmış; doğrudan terapi tekniklerinin uygulandığı grupta ses terapisi çalışmalarının etkinliği %93 olarak bildirilmiştir. Bu etkinlik dolaylı grupta %46 bulunmuştur. Dunnet ve ark.^[19] tarafından 163 ses terapisti arasında yapılan bir anket çalışmasında, fonksiyonel ses bozukluklarının tedavisinde ağırlıklı olarak dolaylı ve her iki tekniğin birleştirildiği yöntemlerin kullanıldığı bildirilmiştir. Roy ve ark.^[18] tarafından ses bozukluğu olan 58 kişilik bir grupta yapılan araştırmada, 19 hastaya herhangi bir tedavi uygulanmamış, 20 hastaya dolaylı ses terapi teknikleri uygulanmış, 19 hastaya da doğrudan terapi teknikleri uygulanmış ve doğrudan terapi tekniklerinin daha etkili olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda dolaylı ve doğrudan ses terapisi teknikleri bir arada kullanıldı ve 20 hastanın hepsinde (%100) çeşitli derecelerde düzelme elde edildi.

Ses terapisi çalışmalarının etkinliğinin değerlendirilmesi çeşitli ses analiz yöntemlerinin kullanılması ile mümkün olmaktadır. Bilgisayarlı ses analizi esas olarak ses bozukluğunun ve uygulanan tedavinin etkinliğinin takibinde nesnel bir veri sağlamada destek olarak kullanılmaktadır.^[21,22] Campisi ve ark.^[8] vokal nodüllü 21 çocuğun seslerini MDVP ses analiz programı kullanarak incelemişler, mutlak jitter, % jitter, rölatif ortalama pertürbasyon, PPQ, APQ ve temel frekans varyasyonu parametrelerinde anlamlı değişim saptayarak, bu parametreleri uygulanan terapinin etkinliğinin değerlendirilmesi için

uygun parametreler olarak önermişlerdir. Fex ve ark.^[21] tarafından yapılan benzer bir çalışmada, ses terapisinin etkinliğini değerlendirmek için yapılan akustik incelemede, PPQ, APQ, 1-4 kHz için normalize gürültü enerjisi ve temel frekans değerlerinde anlamlı düzelme görülmüş ve bu parametreler, ses terapisinin etkinliğinin değerlendirilmesi için uygun parametreler olarak önerilmiştir. Ülkemizde ise Birkent^[7] tarafından mutasyonel falsetto, vokal nodül, KGD ve fonksiyonel afoni sorunu bulunan toplam 40 hastada frekans, jitter, shimmer, NHR, APQ ve PPQ parametrelerinde terapi sonrası anlamlı düzelme elde edildiği bildirilmiştir. Çalışmamızda ise, KGD tip 1 hastalarında ses terapisi çalışmaları ile tüm parametrelerde düzelme elde edildi ve YFİ'deki değişim belirgin olarak gözlemlendi. Çalışmamızda jitter, shimmer, APQ, PPQ, vAm parametrelerinde de terapi öncesine göre oldukça anlamlı değişim görülürken, NHR parametresinde anlamlı değişim görülmedi.

Bu bilgiler doğrultusunda, KGD tip 1 hastalarında ses terapisinin etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca, YFİ parametresi ile frekans pertürbasyonu parametreleri (jitter %, PPQ) ses terapisi ile en anlamlı farklılığı gösteren parametreler olarak değerlendirildi. Bunun dışında, temel frekans (Fo) amplitüd pertürbasyonuna ilişkin parametrelerde (shimmer, APQ, vAm) terapi öncesine göre anlamlı değişimler görüldü; ancak, bu değişimlerin hastalara göre de farklılıklar gösterdiği saptandı. Bu bulguların, KGD tip 1 hastalarında görülen posterior glottik açıklığa bağlı nedenlerden geliştiği düşünüldü. Posterior glottik açıklıkta glottik hava akımı artmakta, Bernoulli etkisi azalmaktadır; hava akımının yarattığı türbülans vokal kord titreşiminde aperiodisiteye neden olmaktadır. Frekans pertürbasyonu parametreleri vokal kord vibrasyonu düzensizliği ile ilgili parametrelerdir. Bu nedenle, frekans pertürbasyonuna ilişkin parametrelerdeki değişim ve terapi sonrası düzelme daha anlamlıdır. Diğer taraftan, KGD tip 1 hastalarında görülen posterior glottik açıklık sesin nefesli algılanmasıyla ilişkilidir. Yumuşak fonasyon indeksi parametresinin yüksek çıkması birincil olarak bu açıklığa bağlıdır. Nitekim, KGD tip 1 hastalarında yapılan inceleme sonucu YFİ parametresinin 20 hastanın 19'unda (%95) bozuk olduğu ve ses kalitesinin nefesli olduğu görülmüştür.

Kas gerilimi disfonisi tip 1'de ses kalitesindeki bozulma, yetersiz glottik kapanma yanı sıra larengeal gerilim ile de ilişkilidir.^[5] Yetersiz glottik

kapanması olan olgularda analiz edilen ses örneklerinde yüksek harmoniklerde düşüşün olması patolojinin akustik yansıması olarak yorumlanmaktadır. Yumuşak fonasyon indeksi parametresinin yüksek çıkması yüksek frekanslardaki (1600-4500 Hz) harmoniklerde kayıplara işaretir. Bu nedenle KGD tip 1 hastalarında yüksek harmoniklerdeki akustik enerji kaybının görüleceği düşünülmektedir. Bu çalışmada elde edilen verilerin sonucunda, KGD tip 1 hastalarında YFİ parametresi beklendiği gibi yüksek çıktı. Uygulanan ses terapisi sonrasında glottik açıklığın kapanması ile YFİ değerlerinin düşerek normal ortalama değerlerine ulaşması nedeniyle, KGD tip 1 hastalığının temel olarak bu parametre ile değerlendirilebileceği düşünüldü. Vokal kordlar arasındaki kapanma yetersizliği ve arada kalan açıklığın her iki kordun bütünleşik titreşim hareketini engellediği ve Bernoulli etkisinin düşmesi ile titreşim aperiodisitesi ve asimetrisine neden olarak frekans pertürbasyon parametrelerinde bozulmaya neden olabileceği düşünüldü. Bununla birlikte, glottik açıklığın artmasının hava kaçağının oluşumuna, bunun da fonasyon süresince şiddetin sürdürülebilirliğine olumsuz etkisi nedeniyle şiddet değişimi parametresi olan vAm değerlerinde yükselmeye neden olduğu düşünüldü. Hava kaçağı nedeniyle subglottik basınç düşer. Subglottik basınçtaki yetersizliğin temel frekansta düşüşe neden olduğu bilinmektedir.^[27] Kas gerilimi disfonisi tip 1'de hava kaçağının yarattığı frekans değerlerinin terapi sonrasında yükselmesi, glottik aralığın kapanarak subglottik basınçta normal seviyelere yükselmeyi, dolayısıyla temel frekansta da yükselmeyi göstermektedir. Yapılan ses terapisi sonucunda terapi öncesi ve sonrası değerler ortalamasında ortaya çıkan anlamlı fark bu durumu izah etmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada KGD tip 1 hastalığıyla YFİ parametresi arasında bir ilişkinin olduğu ve ses terapisi sonucu, YFİ parametresi başta olmak üzere frekans ve amplitüd pertürbasyonuna ilişkin parametrelerde anlamlı değişim olduğu görüldü.

KAYNAKLAR

1. Colton RH, Casper JK, editors. Understanding voice problems: a physiological perspective for diagnosis and treatment. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996.
2. Boone DR, McFarlane SC, editors. The voice and voice therapy. 6th ed. Boston: Allyn & Bacon; 1999.
3. Üstündağ E, Oğuz A. Fonksiyonel ses bozuklukları. In: Oğuz A, Demireller A, editörler. Ses ve ses hastalıkları.

4. Koufman JA, Blalock PD. Classification and approach to patients with functional voice disorders. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1982;91(4 Pt 1):372-7.
5. Morrison MD, Rammage LA. Muscle misuse voice disorders: description and classification. *Acta Otolaryngol* 1993;113:428-34.
6. Koçak İ, Dursun G, Demireller A. Fonksiyonel disfonilerde laringostroboskopi ile vizüel biofeedback terapi. In: Oğuz A, Demireller A, editörler. Ses ve ses hastalıkları. İstanbul: Ekin Tıbbi Yayıncılık; 1996. s. 85-92.
7. Birkent H. Fonksiyonel ses hastalıklarında ses rehabilitasyonu ile elde edilen sonuçların değerlendirilmesi. [Uzmanlık Tezi] Ankara: Gülhane Askeri Tıp Akademisi; 2002.
8. Campisi P, Tewfik TL, Pelland-Blais E, Husein M, Sadeghi N. MultiDimensional Voice Program analysis in children with vocal cord nodules. *J Otolaryngol* 2000; 29:302-8.
9. Kılıç MA. Puberfoni ve tedavisi. *KBB İhtisas Dergisi* 2000;7:145-8.
10. Sataloff RT, Spiegel JR, Carroll LM, Darby KS, Rulnick RK. Objective measures of voice function. *Ear Nose Throat J* 1987;66:307-12.
11. Hirano M, Hibi S, Yoshida T, Hirade Y, Kasuya H, Kikuchi Y. Acoustic analysis of pathological voice. Some results of clinical application. *Acta Otolaryngol* 1988;105:432-8.
12. Boyanov B, Hadjitodorov S. Acoustic analysis of pathological voices. A voice analysis system for the screening of laryngeal diseases. *IEEE Eng Med Biol Mag* 1997;16:74-82.
13. Bhuta T, Patrick L, Garnett JD. Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. *J Voice* 2004;18:299-304.
14. Bridger MW, Epstein R. Functional voice disorders. A review of 109 patients. *J Laryngol Otol* 1983;97:1145-8.
15. Multi-Dimensional Voice Program (MDVP). Operations manual. Lincoln, Park, NJ: Kay Elemetrics Corporation; 1993.
16. Carding PN, Horsley IA, Docherty GJ. A study of the effectiveness of voice therapy in the treatment of 45 patients with nonorganic dysphonia. *J Voice* 1999; 13:72-104.
17. MacKenzie K, Millar A, Wilson JA, Sellars C, Deary IJ. Is voice therapy an effective treatment for dysphonia? A randomised controlled trial. *BMJ* 2001;323:658-61.
18. Roy N, Gray SD, Simon M, Dove H, Corbin-Lewis K, Stemple JC. An evaluation of the effects of two treatment approaches for teachers with voice disorders: a prospective randomized clinical trial. *J Speech Lang Hear Res* 2001;44:286-96.
19. Dunnet CP, MacKenzie K, Sellars GC, Robinson K, Wilson JA. Voice therapy for dysphonia - still more art than science? *Eur J Disord Commun* 1997;32(3 Spec No): 333-43.
20. Ögüt F, Kılıç M.A. Disfoniler. In: Koç C, editör. Kulak burun boğaz hastalıkları ve baş boyun cerrahisi. Ankara: Ekin Yay; 2003. s. 1169-81.
21. Fex B, Fex S, Shiromoto O, Hirano M. Acoustic analy-

- sis of functional dysphonia: before and after voice therapy (accent method). *J Voice* 1994;8:163-7.
22. Munoz J, Mendoza E, Fresneda MD, Carballo G, Lopez P. Acoustic and perceptual indicators of normal and pathological voice. *Folia Phoniatr Logop* 2003;55:102-14.
 23. Hegde MN. *Clinical research in communicative disorders*. 2nd ed. Austin: Pro-Ed; 1994.
 24. Özdamar K. *Modern bilimsel araştırma yöntemleri*. Eskişehir: Kaan Kitabevi; 2003.
 25. Casper JK, Murry T. Voice therapy methods in dysphonia. *Otolaryngol Clin North Am* 2000;33:983-1002.
 26. Prater RJ. Voice therapy. Techniques and applications. *Otolaryngol Clin North Am* 1991;24:1075-92.
 27. Koçak İ. Model of laryngeal resonance and its use in improving voice quality through surgery. [Uzmanlık Tezi] İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi; 2002.