



## Puberfoni ve Tedavisi

### Puberphonia and Treatments

Saime Güzelsoy Sağıroğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Bölümü

#### OZ

Puberfoni (Mutasyonel falsetto) , yüksek perdeli preadolesan sesinin, düşük perdeli yetişkin sesine dönüşmesinde meydana gelen bozukluktur. Bu hastalık kadınlarda da gözlemlenmesine rağmen, genellikle erkeklere özgü bir durum olarak kabul edilir. Puberfoni, fonksiyonel bir ses bozukluğudur. Genellikle ses terapisi ile etkili bir şekilde tedavi edilir. Larinks manüplasyonu, larinks bastırma egzersizleri ve vejetatif ses üretimi gibi ses terapi teknikleri tedavide uygulanabilir. Ses tedavisi başarısız olduğunda, diğer girişimsel tedavi seçenekleri göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Puberfoni, adolesan, akustik analiz, ses terapisi

#### ABSTRACT

Puberphonia (Mutational falsetto) is the failure of the high-pitched preadolescence voice to change to the low-pitched adult voice. It is usually considered a condition unique to men, although the disorder has been observed in women. Puberphonia is a functional voice disorder. It is usually effectively treated with voice therapy. For mutational falsetto, intervention was applied by modifying voice therapy techniques, such as larynx manipulation, larynx-depressing exercise, and producing vegetative voice. When voice therapy is unsuccessful, other interventional treatment options should be considered.

**Key words:** Puberphonia, adolescence, acoustic analysis, voice therapy

**Corresponding Author:** Saime Güzelsoy Sağıroğlu  
**Address:** Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Bölümü  
Kahraman Maraş/Türkiye

**E-mail:** ssguzelsoy@hotmail.com  
**Phone:** +90 344 2813335

**Başvuru Tarihi/Received:** 06-03-2017

**Kabul Tarihi/Accepted:** 25-05-2017





## Giriş

Puberfoni, puberte döneminde ortaya çıkan, ses perdesinin anormal derecede ince olması ve ses kırılması ile karakterize bir ses perde bozukluğudur. Adolesan falsetto, inkomple mutasyon, mutasyonel falsetto, literatürde kullanılan diğer isimleridir. Organik bir bozukluk değildir, fonksiyonel bir bozukluktur. Toplumda sık karşılaşılmamasına rağmen hastaların çok azında rahatsızlık hissi yarattığı için tanısı az konulan bir hastalıktır.

## Epidemiyoloji

Puberfoninin toplumda yaygınlığı konusunda kesin bir bilgi olmamakla birlikte, Hammarberg (1), ses bozukluğu olan hastaların %2-3'ünde puberfoni olduğunu bildirmiştir. Yapılan diğer bir çalışmada, Tatlıpınar ve ark. (2), disfonili 1946 hasta takip etmiş ve bunların 36'sında (%1.8) puberfoni saptamışlardır. Fonksiyonel ses bozuklukları genelde bayanlarda sık görülürken, puberfoni çoğunlukla erkeklerin hastalığıdır (3,4).

## Etiyoloji

Çocukluktan ergenliğe geçerken seste olması gereken değişiklikler tam olarak gerçekleşemez. Puberte dönemi sonunda hormonal olgunlaşma tamamlanmış olmasına rağmen seste olgunlaşma sağlanmamıştır. Puberte ile birlikte ortaya çıkan kalın sesi hasta kabullenemez ve çocukluktan kalma eski ince sesine benzer bir seste konuşmaya çalışır. Erkek çocuklarda puberte ile ses perdesindeki değişim fazla olduğu için erkek çocukların sorunu olarak görülür (5). Kız çocuklarda puberte ile birlikte ses perdesindeki değişim daha az olduğu için bu durum farkedilmeyebilir. Bu nedenle aslında kadınlarda da görülebilen bu patoloji, bayan hastalarda daha az rahatsızlık yaratır. Özellikle erkeklerin, psikolojik ve kişilik özelliklerinin etkili olduğu ve sosyal faktörlerinde etkilediği bu patolojinin gelişimindeki nedenler halen tam anlaşılamamıştır.

## Klinik Özellikler

Puberte ile birlikte gelişimsel ve hormonal bir takım değişiklikler meydana gelir. Bebeklerde vokal kord uzunluğu her iki cinstede aynıdır. Bebeklerde, 2 mm olan membranöz vokal kord uzunluğu, yaşla birlikte artar. Erkeklerde yaşamın ilk 20 yılında 0.7 mm/yıl, kızlarda 0.4 mm/yıl uzar. Kızlarda ses mutasyonu 12-14 yaş arasında, erkeklerde 13-15 yaş arasında gelişimini tamamlar. Özellikle erkek çocuklarda testosteron ve büyüme hormonu, vokal kordlarda ve larinkste hızlı büyümeye neden olur ve larenks özellikle anteroposterior yönde gelişir. Adem elması olarak bilinen tiroit çıkıntı ortaya çıkar. Erişkin erkekte, vokal kord uzunluğu 2.5 cm, kadınlarda 1.7 cm olur (4,6,7). Pubertedeki ses değişimi 3 döneme ayrılır: premutasyon, sesin en değişken olduğu mutasyon ve postmutasyon (8). Bu dönem ortalama 3-6 ayda tamamlanırken en fazla 1 yıl sürer.

Adolesan dönemindeki büyümeye bağlı olarak endokrin sistemde ortaya çıkan değişimler, larinksin büyümesine bağlı olarak seste perde değişimine neden olur. Normal gelişim sırasında erkeklerde ortalama 1 octav, kadınlarda 1/3 veya 1/4 octav kadar perde azalır (5,9). Puberte döneminde sesteki fizyolojik kalınlaşma dışında perde ve ses kırılmaları, seste düzensizlik ve ses kısıklığı gibi problemlerde görülebilir. Erkeklerde puberte döneminde ses boğuk kalitede ve perdesi değişkendir, farklı frekanslar arasında gidip gelir. Perde, günlük inip çıksa da, gidişat inmesi yönündedir. Zamanla yüksek tonlar kalıcılığını kaybeder ve düşük ton kalıcı hale gelir (6). Puberfonide ses perde değişimi gelişimini tamamlayamaz ve farklı frekanslarda konuşma ortaya çıkar. Perde kırılmaları siktir ve ses kontrolü yoktur.

Hastalarda, birtakım psikolojik sorunlar da bu patolojiye eşlik eder. Hızlı büyümeye bağlı olarak akranları tarafından reddedilme, özgüven eksikliği, hastaların erişkinliğe erişmesi ile sosyal sorumluluklardan kaçınma gibi bir takım sorunlar vardır. Özellikle

erkeklerin hızlı ses değişimine bağlı olarak utanç duygusu vardır ve olayın ne olduğunu anlayamadıkları içinde bu utanç duygusu giderek artar. Bu değişime reaksiyonel olarak eski çocukluk sesini tutmaya çalışırlar. Çocukluk sesini korumaya çalışarak, kontrol edemedikleri hızlı büyümenin getirdiği değişimin kontrolünü ele geçirmeye çalışırlar (3).

### Ayırıcı Tanı

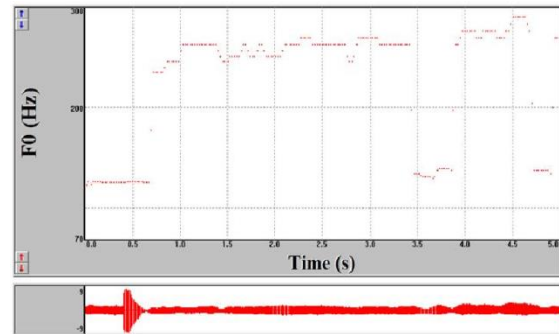
Hasta öyküsü tanıda çok önemlidir ve tanı koydurucudur. Puberfonide mutlaka organik sebepler dışlanmalıdır. Laringeal büyümenin yeterli olup olmadığı tespit edilmeli ve potansiyel endokrinolojik problemler ekarte edilmelidir. Gecikmiş puberte ve endokrin bozukluklara bağlı olarak ortaya çıkan ses bozuklukları ile karıştırılmamalıdır. Çok nadir vakalarda yetersiz endokrinolojik gelişime bağlı olarak feminen bir tiroid kartilaj gelişimi olabilir. Ağır işitme kaybına sahip, kendi sesini duyamayan, nörolojik veya sistemik hastalıklara bağlı olarak glottisi zayıf olan bazı vakalar ile subglottik basınç yetersizliği nedeniyle solunum hacmi düşmüş olan hastalıklar ile ayırıcı tanısının iyi yapılması gerekir (6). Anatomik olarak küçük larinks, krikotiroid kasın hiperfonksiyonu ve anterior glottik web, skar dokusu gibi yapısal laringeal patolojiler ekarte edilmelidir. Her iki troid laminanın birleşme kusuru da, yüksek perdeli konuşmaya neden olur. Bu nedenle bu patolojide ayırıcı tanıda mutlaka düşünülmelidir(6).

### Muayene Bulguları ve Ses Analiz Sonuçları

Fizik muayenede, larinks ve diğer rezonatör organlar hastanın yaşı ile uyumludur. Ancak laringeal hipertoniye vardır ve genellikle larinks, yerleşim olarak boyunda yüksek lokalizasyonda olup, tirohyoid mesafe daralmış, hyoid kemiğe ve dil köküne yaklaşmıştır. Krikotiroid kasın kasılması nedeniyle vokal kordlar incelmış ve gerginleşmiştir. Subglottik basınç düşük olup, ses üretimi için gerekli olan solunum

yüzeyleydir. Stroboskopik muayenede vokal kordlar gergin ve kapanışı tam değildir, bazen hafif bir hiperemi de olabilir. Stroboskopik muayenede vokal kordların mukoza dalgaları azalmış ya da yoktur (6).

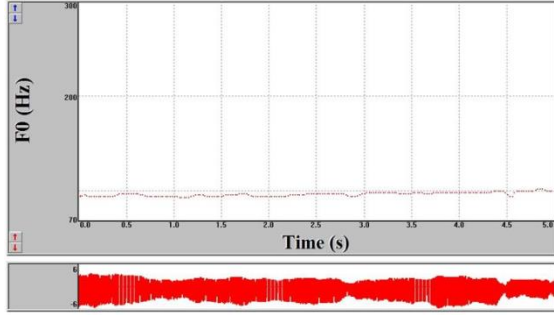
Süt çocuğunun ağlamasının temel frekansı (F0) 500 Hz iken, oyun çocukluğu döneminde 300 Hz kadardır. F0 hem kız hem de erkek çocuklarda puberte öncesine kadar %50 düşerek 250 Hz'e kadar iner. Yetişkin bir kadında yaklaşık F0 değeri 210 Hz, erkek de 125 Hz civarındadır (10,11). Perde bozukluğunda 3 sorunla karşılaşılır: Ses perdesi istenmeyen düzeyde incedir, hastalar tek perdeden konuşurlar ve perde kırılmaları vardır. Mutasyonel disfonili hastaların birçoğunda ses, zayıf ve solukludur. Düşük subglottik basınç ve intraoral basınç sonucunda yüksek perdeli ses ortaya çıkar (1). F0, mutasyonel disfoniyi teşhis etmede kullanılan önemli bir parametredir. Erişkin erkekte yaklaşık 125 Hz civarında olması gereken F0, mutasyonel falsetto da 200-220 Hz düzeyinde, hatta daha yüksektir (Resim 1). Kılıç ve ark.nın yaptığı çalışmada, ses terapisi öncesi puberfonili hastalarda F0'ı 262 Hz olarak saptamış, ses terapisi sonrası 128 Hz olarak ölçmüştür (5).



Resim 1. Tedavi öncesi

Peş peşe gelen periyotlar arasında istem dışı ortaya çıkan frekans farklılıklarını ortaya koyan parametre, jitter olarak tanımlanır. Peş peşe gelen periyotlar arasında istem dışı ortaya çıkan amplitüt değişikliği ise shimmer olarak tanımlanır. Puberfonili hastalarda, vokal kordların gergin kullanımına bağlı olarak ses kalitesi bozulur ve bu nedenle jitter, shimmer

gibi sesin pertürbasyon parametrelerinde artış gözlelenebilir.



Resim 2. Tedavi sonrası

### Tedavi

Ses terapisi, puberfoni gibi tüm fonksiyonel ses bozukluklarında geçerli olan bir tedavi modelidir. Tedavisi diğer fonksiyonel bozukluklara göre daha kolay ve tedavi süresi daha kısadır. Bazen tek seansta bile sonuç alınabilir. Ses terapisinin amacı, hastaya doğru ve düzgün ses üretimini öğretmek ve hastanın bu ses üretim tekniğini konuşma sırasında kullanmasını sağlamaktır. Terapi de tercihen öksürme sesi gibi vejetatif sesler çıkartılarak habituel perde bulunur ve stabilize edilir (5). Daha sonra ses aralığını genişletme çalışmaları ile devam edilir. El ile laringeal kompresyon ve larinks depresyon egzersizleri uygulanabilir (12,13). Hastaların çoğu ortalama 4 haftada ses terapisi ile düzelir. Düzelmeyen hastalar, genellikle laringeal hiperfonksiyonu olan hastalardır. Bu hasta grubunda terapi süresini daha uzun tutmak gerekir (14). Vokal aerodinamik inceleme, ses terapisinin etkisini önceden tahmin etmede ve puberfoni hastaları için tedavi planına karar vermede yardımcı olabilir (Resim2). Tedaviden sonra vokal kıvrımların temas alanının genişlediği, solunum paterninin iyileştiği ve ses kalitesinin düzeldiği bildirilmiştir (1). Literatürde, klinisyenin tek başına uyguladığı ses terapi tekniklerinin, terapide kullanılan objektif analiz tekniklerinden daha çok etkili olduğunu gösteren çalışmalar da vardır (12,15) .

Ses terapisine cevap vermeyen vakalara cerrahi müdahale yapılabilir. Isshiki ve

ark.(16), en az üç ay ses terapisi uygulandıktan sonra, terapiye cevap vermeyen hastalarda cerrahiye karar verilmesinin önemini vurgulamışlardır. Relaksasyon tiroplastiden oluşan bir takım müdahaleler, suprahoid veya krikotiroid kasa bilateral uygulanan botulinum toksin enjeksiyonu, bilateral enjeksiyon laringoplasti ve laringoskop kullanılarak vokal kordların gerilmesi gibi yapılan çeşitli müdahalelerden hangisinin kullanılması gerektiği klinisyenin kararına bağlıdır (17). Manuel manüplasyona cevap vermeyen hastalara minimal invaziv yöntemlerden biri olan botoks uygulaması yapılabilir (18). Botulinum toksin enjeksiyonu 3-6 ayda bir tekrarlanır. Ofislerde de krikotiroid kasa botoks uygulamasını öneren çalışmalar mevcuttur (18,19) . Tedaviye cevap vermeyen bazı vakalara Tip 3 tiroplasti veya suprahoid serbestleştirme cerrahileri uygulanabilir (17,20). Remale ve ark.(21), konuşma terapisinin başarısız olduğu hasta grubuna, medial yaklaşımla tiroplasti kısaltma operasyonu uygulamış ve hastaların ortalama temel frekansının 187 Hz'den 104 Hz'e düştüğünü göstermiştir. Bununla birlikte, cerrahi tedavilerin, hastada yarattığı psikolojik etki, cerrahi komplikasyonlar, iyileşme süresi, ton kalitesinde sorunlar ve ameliyat sonrası perdenin kusurlu olarak düşürülmesi gibi olumsuz tarafları bulunmaktadır.

Tedavi sonrası hasta yeni sesini kullanmaya başladıktan sonra evde veya okulda çeşitli tepkilerle karşılaşılır ve bu durum bazen problem haline gelebilir. Bu nedenle terapi programını okul aralarında veya yaz tatillerinde yapmakta fayda vardır. Ayrıca, çocuğun yeni sesi duyulduğunda, tepkisel hareketler içine girmemeleri gerektiği ve yeni sesini olumlu karşılamaları konusunda terapi öncesi aile bilgilendirilmelidir.

### Sonuç

Puberfoni, stroboskopik ve akustik analiz cihazları olmadan da tedavi edilebilen bir hastalıktır. Ancak yine de pahalı olmayan ve özel donanım gerektirmeyen ses analiz



programların klinik uygulamada kullanılmasının daha yararlı olacağı kanaatindeyiz. Tedavi seçeneklerinin iyi değerlendirilmesi ve aşırı cerrahiden kaçınılması ve terapi yöntemlerine ağırlık verilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

### KAYNAKLAR

1. Hammarberg B. Pitch and quality characteristics of mutational voice disorders before and after therapy. *Folia Phoniatr.*1987;39:204–216.
2. Tatlıpınar AU, Dursun G. Videolarenostroboskopinin ses hastalıklarının tanı ve tedavisindeki klinik önemi. *KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi.*2000;8:195-201.
3. Colton RY, Casper JK, Leonard R. *Understanding Voice Problems. Puberfonia.* Fourth Ed. Williams and Wilkins, Baltimore;2011.
4. Birkent H, Akçam T, Gerek M, Ertaş I, Özkaptan Y. Results of voice therapy in functional voice disorders. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg.*2004;12:120-7.
5. Kılıç MA. Puberfoni ve tedavisi. *Kulak Burun Boğaz İhtis Derg.* 2000;7:145-8.
6. Aronson AE, Bless DM. Klinik Ses Bozuklukları. Kılıç MA, Oğuz H.(Ç.ed). *Psikojen ve diğer davranışsal ses bozuklukları.*2012:166-192.
7. Fuchs M, Froehlich M, Bettina Hentschel B, Eberhard Kruse E, Knauff D. Predicting Mutational Change in the Speaking Voice of Boys. *Journal of Voice.*2007;21:169-178.
8. Aronson AE, Bless DM. Klinik Ses Bozuklukları. Kılıç MA, Oğuz H.(Ç.ed). 4. Baskı. *Normal ses gelişimi.*2012:11-21.
9. Kızılay A, Fırat Y. Puberfoni hastalarında tedavi şeması. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg.*2008;18:335-342.
10. Kılıç MA. Larenksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi. *T Klin KBB.*2002;2:1-10.
11. Kaya S. Larenks hastalıkları. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi;2002.
12. Prathanee B. Mutational falsetto voices: voice therapy. *J Med Assoc Thai.* 1996;79:388–374.
13. Brodnitz FS. The pressure test in mutational voice disorders. *Ann Otol Rhinol Laryngol.*1958;67:235–240.
14. Liang FY, Huang XM, Chen L, Huang YZ, Zhang XY, Su JH, Wang YJ, Yang JS, Zheng YQ, Mei XS, Guan Z. Voice Therapy Effect on Mutational Falsetto Patients: A Vocal Aerodynamic Study. *J Voice.*2017;31:114.e1-114.e5.
15. Carlson E. Electrolottography in the assessment and treatment of incomplete mutation (puberphonia) in adults. *Eur J Disord Commun.*1995;30:140–148.

16. Isshiki N. Mechanical and dynamic aspects of voice production as related to voice therapy and phonosurgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.*2000;122:782–793.

17. Li GD, Mu L, Yang S. Acoustic evaluation of Isshiki type III thyroplasty for treatment of mutational voice disorders. *J Laryngol Otol.*1999;113:31–34.

18. Woodson GE, Murry T. Botulinum toxin in the treatment of recalcitrant mutational dysphonia. *J Voice.*1994;8:347–351.

19. Broek E, Vokes DE, Dorman EB. Bilateral In-Office Injection Laryngoplasty as an Adjunctive Treatment for Recalcitrant Puberphonia: A Case Report and Review of the Literature. *J Voice.*2016;30:221-223.

20. Vaidya S, Vyas G. Puberphonia: a novel approach to treatment. *Ind J Otol Head Neck Surg.*2006;1:20–21.

21. Remacle M, Matar N, Verduyck I, Lawson G. Relaxation thyroplasty for mutational falsetto treatment. *Ann Otol Rhinol Laryngol.*2010;119:105–109.