




Septum Deviasyonunun Orta Kulak Rezonans Frekansı Üzerine Etkisi: Prospektif Klinik Çalışma

The Effect of Septum Deviation on the Middle Ear Resonance Frequency: Prospective Clinical Study

 Murat GÜLDÜZ,^a
 M. Volkan AKDOĞAN,^b
 Fuat BÜYÜKLÜ^b

^aOdyoloji, Konuşma ve
Ses Bozuklukları Bölümü,
Başkent Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü,

^bKulak Burun Boğaz Hastalıkları AD,
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Ankara

Received: 25.01.2018

Received in revised form: 24.09.2018

Accepted: 24.09.2018

Available online: 10.10.2018

Correspondence:

Volkan AKDOĞAN
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları AD,
Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
drmvulkan@hotmail.com

ÖZET Amaç: Septum deviasyonunun orta kulak rezonans frekansı (RF) üzerine olan etkisinin değerlendirilmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Tek taraflı septum deviasyonu nedeni ile septoplasti planlanan bireyler çalışmaya dâhil edilmiştir. Bu bireylerden multifrekans timpanometri ile elde edilen orta kulak RF değerleri herhangi bir sağlık problemi olmayan ve kulak burun boğaz muayenesi normal olan bireyler ile karşılaştırılmıştır. **Bulgular:** Çalışmaya septum deviasyonu nedeni ile operasyon planlanan 29 birey dâhil edilmiştir. Kontrol grubu ise cinsiyet ve yaş ortalaması açısından benzerlik gösteren 29 bireyden oluşmuştur. Deviasyon tarafı RF değerleri ile kontrol grubunun ortalama RF değerleri kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmaz iken, deviasyon tarafının karşı tarafı ile kontrol grubunun ortalama RF değerleri kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. **Sonuç:** Septum deviasyonu, orta kulak RF değerlerinde deviasyon tarafından bağımsız olarak bir düşüşe neden olabilmektedir. Ancak, septum cerrahisinin multifrekans timpanometri parametreleri üzerinde yaratabileceği değişiklikler yeni çalışmalarla desteklenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Rezonans frekansı; multifrekans timpanometri; östaki tüpü; septum deviasyonu

ABSTRACT Objective: The purpose of this paper is investigating the effect of deviated nasal septum on middle ear resonance frequency (RF). **Material and Methods:** Study population consisted of patients with unilaterally septum deviation. Middle ear RF values obtained with multifrequency tympanometry of these patients were compared with healthy individuals. **Results:** Twenty-nine individuals scheduled for operation due to septum deviation were included in this study and control group consisted of 29 individuals with similar gender and age. There was no statistically significant difference between RF values of deviated side and mean RF values of the controls. However RF values of the opposite side of the deviation were statistically significantly different from mean RF values of the controls. **Conclusion:** Nasal septum deviation can cause a decrease in middle ear RF values despite the deviation side. However, the effects of septal surgery on the multifrequency tympanometry parameters should be supported by new studies.

Keywords: Resonance frequency; multifrequency tympanometry; eustachi tube; septum deviation

Nazal septum deviasyonu; orta hattaki nazal septumun kırık, kemik ya da her iki kısmından kaynaklanan eğilmesi veya bükülmesi olarak tariflenebilmektedir. Günümüzde burun tıkanıklığı olan hastalarda saptanan en sık patoloji septum deviasyonudur. Ancak, deviasyonun standart tanımı ve derecelendirilmesi tartışmalıdır. Nazal septum deviasyonu genetik nedenler, travmalar, enfeksiyon, neoplazi ya da konjenital malformasyonlar nedeni ile oluşabilmektedir.¹⁻³

Timpanometri; orta kulak fonksiyonunun hızlı, non-invaziv ve ekonomik biçimde değerlendirilebilmesini sağlayan bir testtir. Bu test, kulağa ve-

rilen sese ve beraberinde dış kulak yolu basıncında yapılan değişikliklere karşı orta kulaktan alınan yanıtı bir mikrofon ile ölçerek orta kulak sisteminin direnç ve geçirgenliğinin değerlendirilmesini sağlamaktadır.^{4,5}

Multifrekans timpanometri ile standart alçak frekans timpanometriden farklı olarak, orta kulak direnç ve geçirgenliği geniş bir frekans yelpazesinde değerlendirilmektedir. Bu nedenle de farklı frekanslarla ortaya çıkabilecek orta kulak patolojilerinin değerlendirilmesinde daha kullanışlı olduğu kabul edilmiştir.⁶

Septum deviasyonu, nazal obstrüksiyon nedeni ile orta kulak fonksiyonlarında değişikliklere neden olabilmektedir. Nazal obstrüksiyon durumunda orta kulak ve nazofarenks arasındaki basınç değişikliğinin üstaki borusunun pasif fonksiyonu sırasında değil, aktif fonksiyonu sırasında olduğu belirtilmektedir.^{7,8} Bununla birlikte nazal obstrüksiyon durumunda orta kulak basınçlarının normal sınırlarda olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur.^{7,9}

Bu çalışmada, septum deviasyonunun dolaylı olarak orta kulak işleyişine bir etkisinin olup olmadığını multifrekans timpanometriyle değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalında Odyoloji, Konuşma ve Ses Bozuklukları Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no: KA15/56) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir. Çalışmaya katılan tüm bireylerden imzalanmış gönüllü denek bilgilendirme ve onay formu alınmış ve çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkeleri uyarınca gerçekleştirilmiştir. Örneklem genişliği çalışma öncesi yapılan istatistiksel ön değerlendirmeyle hesaplanmıştır. Tek taraflı septum deviasyonu nedeni ile septoplasti planlanan bireyler çalışmaya dâhil edilmiştir. Kontrol grubu ise herhangi bir sağlık problemi olmayan ve kulak burun boğaz muayenesi normal olan bireyden oluşturulmuştur.

Bilinen sağlık sorunu olan (kronik hastalıklar, nörolojik hastalıklar, immünolojik hastalıklar), herhangi bir kulak hastalığı ya da işitme kaybı olan ve ilaç kullanım öyküsü olan bireyler çalışma dışı tutulmuştur. Katılımcılara öncelikle bir kulak burun boğaz uzmanı tarafından tam kulak burun boğaz muayenesi yapılmış ve herhangi bir dış kulak yolu ve/veya timpanik membran patolojisi bulunmadığı teyit edilmiştir.

Tüm bireylerin immitansmetrik ölçümleri Grason Stadler (GSI) Tympstar Version 2 (Grason Stadler Inc., MN, USA) elektroakustik immitansmetre kullanılarak yapılmıştır. Öncelikle 226 Hz'lik prob ton kullanılarak timpanogram ve statik admitans kaydedilmiştir. Timpanogram kaydı, hava basıncı +200 ile -400 daPa arasında 200 daPa/saniye oranında değiştirilerek gerçekleştirilmiş ve timpanogramları Tip A olarak saptanan bireylere multifrekans timpanometri ölçümü yapılmıştır. Multifrekans timpanometri ölçümü iki aşamada yapılmaktadır. Öncelikle, sabit frekansta probe ton vererek +200 ile -400 daPa arasında basınç değişikliği yapılarak statik admitans, timpanogram tepe basıncı ve gradient değeri gibi standart timpanometri parametreleri araştırılmış ve timpanograma yansıtılmıştır. İkinci aşamada ise basınç sabit düzeyde tutularak katılımcıların her iki kulağına 250-2000 Hz frekans aralığında ardışık olarak ve 50 Hz aralıklarla uyaran verilerek, orta kulak rezonans frekans değerleri saptanmış ve diğer immitansmetrik değerlerle beraber çıktuları kayıt altına alınmıştır.

İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Çalışma verilerinin istatistiksel analizi SPSS (Version 17, Chicago IL, ABD) paket programıyla yapıldı. Veri analizi yapılırken, iki grup karşılaştırması için bağımsız iki grup t-testi, ön şartlar sağlanmadığında ise Mann Whitney-U testi kullanıldı. Birbirine bağımlı iki örneğin (deviasyon tarafı rezonans frekansı ve karşı taraf rezonans frekansı) aynı dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için ise Wilcoxon Signed Ranks test kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya, septum deviasyon derecesi orta veya ileri düzeyde olan 29 birey dâhil edilmiştir. Bireylerin 14 (%48,3)'ü kadın, 15 (%51,7)'i erkek, yaş aralığı ise 18-40 yıl'dır. Deviasyon tarafına göre hastalar değerlendirildiğinde 9 (%31)'u sağa deviyeye, 20 (%69)'si sola deviyeye olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunu oluşturan 29 hastanın ise 15 (%51,7)'i kadın, 14 (%48,3)'ü erkek, yaş aralığı ise 18-40 yıl'dır. Hasta ve kontrol grupları arasında cinsiyet ve yaş ortalaması açısından anlamlı fark elde edilmemiştir.

Kontrol grubundaki bireylerin sağ ve sol kulak rezonans frekansı değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,999$) (Tablo 1).

Çalışma grubundaki bireylerin deviasyon tarafı ve karşı taraf rezonans frekansı değerleri kıyaslandığında da istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,367$) (Tablo 2).

Deviasyonu sağ tarafta olan hastaların sağ kulak rezonans frekansı ile kontrol grubunun hem sağ ($p=0,284$) hem de sol ($p=0,273$) kulak rezonans

frekansı kıyaslandığında da istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 3).

Deviasyonu sol tarafta olan hastaların sol kulak rezonans frekansı değerleri ile kontrol grubunun sağ ($p=0,165$) ve sol ($p=0,706$) kulak rezonans frekansı değerleri kıyaslandığında da istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 4).

Deviasyon tarafı ve deviasyonun karşı tarafı rezonans frekansı değerleri ile kontrol grubunun ortalama rezonans frekansı değerleri karşılaştırıldığında ise, deviasyon tarafı rezonans frekansı değerleri ile kontrol grubunun ortalama rezonans frekansı değerleri kıyaslandığında istatistiksel anlamlı fark saptanmaz iken ($p=0,517$), deviasyon tarafının karşı tarafı ile kontrol grubunun ortalama RF değerleri kıyaslandığında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,038$, $p<0,05$) (Tablo 5).

TARTIŞMA

Timpanometri, orta kulak fonksiyonunu objektif olarak ölçen bir testtir. Dış kulak yolunda yapılan basınç değişiklikleri ile orta kulağın akustik immittansını ölçmektedir.¹⁰ Klasik timpanometri sıklıkla

TABLO 1: Kontrol grubundaki bireylerin rezonans frekansı değerleri.

	Ortalama±Std. sapma	Minimum	Maksimum	p
Sağ kulak RF	831,03±131,89	500	1150	0,999
Sol kulak RF	884,48±160,97	600	1350	

RF: Rezonans frekansı.

???

TABLO 2: Deviasyon tarafı ve karşı taraf rezonans frekansı değerleri kıyaslaması.

n=29	Ortalama±Std. sapma	Minimum	Maximum	p
Deviasyon tarafı RF	801,72±278,22	450	1300	0,367
Karşı taraf RF	774,14±292,65	450	1650	

RF: Rezonans frekansı.

TABLO 3: Deviasyonu sağ tarafta olanların sağ kulak rezonans frekansı ile kontrollerin sağ ve sol kulak rezonans frekansı değerlerinin karşılaştırması.

Sağa deviasyonu olan hastalar	Ortalama±Std. sapma	Minimum	Maksimum	p
Sağ kulak RF değeri	738,89±252,212	450	1100	
Kontrol grubu sağ kulak RF değeri	831,03±131,891	500	1150	$p=0,284$
Kontrol grubu sol kulak RF değeri	884,48±160,970	600	1350	$p=0,273$

RF: Rezonans frekansı.

TABLO 4: Deviasyonu sol tarafta olanların sol kulak rezonans frekansı ile kontrollerin sağ ve sol kulak rezonans frekansı karşılaştırması.

Sola deviasyonu olan hastalar	Ortalama±Std. sapma	Minimum	Maksimum	p
Sol kulak RF değeri	830,00±290,825	500	1300	
Kontrol grubu sağ kulak RF değeri	831,03±131,891	500	1150	p=0,165
Kontrol grubu sol kulak RF değeri	884,48±160,970	600	1350	p=0,706

RF: Rezonans frekansı.

TABLO 5: Çalışma grubunun deviasyon tarafı ile karşı taraf rezonans frekansı değerleri ve kontrol grubunun ortalama rezonans frekansı değerlerinin karşılaştırması.

	Ortalama±Std. sapma	Minimum	Maksimum
Çalışma grubu deviasyon tarafı RF değeri	801,72±278,22	450	1300
Çalışma grubu deviasyonun karşı tarafı RF değeri	774,14±292,65	450	1650
Kontrol grubu RF değeri (sağ ve sol kulak RF ortalaması)	857,76±108,17	650	1075

RF: Rezonans frekansı.

226 Hz prob tone ile uygulanmaktadır.¹¹ Akustik immitansmetri, dış kulak yoluna akustik uyarın verilerek kulak zarının katılığının ölçülmesi sonucu orta kulak fonksiyonunun değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Orta kulak sisteminde patolojik bir durum olduğunda, bu durum orta kulağın mekanik-akustik özelliklerinde birtakım değişikliklere sebep olmaktadır. Bu anlamda immitans ölçümleri bize, orta kulak fonksiyonlarındaki değişiklikler ve bunlarla ilişkili olabilecek patolojilere dair bilgi sağlamaktadır.

Akustik immitans, akustik admitans ve akustik empedans kavramlarının her ikisini birden ifade eden kollektif bir terimdir. Akustik admittans (Ya) akustik bir sistemden ses enerjisinin geçiş kolaylığını ifade etmektedir. Akustik impedans (Za) ise sistemin ses enerjisinin geçişi sırasında, enerjinin geçişine karşı oluşturduğu dirençtir.

Günümüzde akustik immitans ölçümü yapan cihazlar sadece akustik admitansı (Ya) ve onun iki alt unsuru olan akustik suseptans (Ba) ve akustik kondüktansı (Ga) ölçmektedirler. Admitansın alt unsurlarından biri olan akustik kondüktans, sürünme unsurları bulunan bir sistemden ses enerjisinin geçiş rahatlığını ifade etmekte ve frekans farklılıklarından etkilenmemektedir. Akustik suseptans ise frekans farklılıklarından etkilenen komplians (katılık) ve kütle (hareketsiz kalma durumu) alt unsurlarını kapsayan bir terimdir.^{11,12} Komplians ve kütle suseptanslarının toplamının 0'a eşit olduğu nokta ise rezonans noktası olarak adlandırılmaktadır. Rezonans frekansı ise toplam suseptans (Bt) değerinin sıfıra eşit olduğu ve sistemin doğal frekansında titreştiği frekanstır.

Multifrekans timpanometri, 226 Hz-2000 Hz arasında değişik probe tonlar ile elde edilen timpanogramların analizini sağlayan bir yöntemdir. Multifrekans timpanometrenin daha avantajlı bir test olmasının sebebi, orta kulak sisteminin admitansını ve admitansı belirleyen unsurları ayrı ayrı ölçmesi ve daha detaylı bilgi vermesidir.⁴ Rezonans frekans, çoklu frekans timpanometrenin sunduğu önemli parametrelerden biridir. Rezonans frekansı, minimum enerjiyle zarın maksimum hareketini sağlayan ve orta kulak tarafından kohleaya en fazla ses enerjisinin iletilebildiği frekans olarak tanımlanabilmektedir. Orta kulağın doğal rezonans frekansı 1.000-2.000 Hz aralığındadır.¹³ Yüksek rezonans frekansı değeri alan sistemler yüksek sertlik (otoskleroz ve timpanoskleroz), düşük rezonans frekansı olan sistemler ise yüksek kütle (kolesteatoma veya kemikçik zincir ayrılması) etkisi altında kalan sistemlerdir.⁵ Yapılan çalışmalarda, multifrekans timpanometrinin otosklerotik kulağı normal kulaktan ayırmakta standart timpanometriye göre daha başarılı olduğu bildirilmiştir. Bunun sebebi, otosklerozun önemli bir etkisinin orta kulak sertliğini ve rezonans frekansını artırmasıdır.^{14,15}

Karataş ve ark.nın çalışmasında, septum deviasyonu nedeni ile ameliyat edilen hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası orta kulak basınçları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, deviasyonun olduğu tarafta daha fazla olmakla birlikte ameliyat sonrası orta kulak basınçlarında artış olduğu gösterilmiştir.⁷

Yapılan bir hayvan çalışmasında ise tek taraflı değil, çift taraflı nazal obstrüksiyonun orta kulak basıncında değişikliklere neden olduğu belirtilmiştir. Yine aynı çalışmada, östaki tüpünün pasif fonksiyonlarında nazal obstrüksiyonla bir değişiklik olmadığı, ancak hem tek hem de çift taraflı obstrüksiyon neticesinde östaki tüpünün aktif fonksiyonlarında değişiklik olduğu gözlenmiştir.⁸

Nazal obstrüksiyonun orta kulak fonksiyonları üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla, Salvinnelli ve ark. nazal cerrahi (septoplasti+konka cerrahisi) uyguladıkları hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası timpanometri ve östaki fonksiyonlarını değerlendirmek için de Valsalva ve Toynbee manevralarını uygulamışlardır. Ameliyat sonrası yapılan östaki fonksiyon testlerinde anlamlı düzelmeye kaydedilirken, timpanometri değerlerinde değişiklik saptanmamıştır.¹⁶

Avantajlı bir test olmasına rağmen, multifrekans timpanometri klinik uygulamada çok fazla

yaygınlaşmamıştır. Bu çalışmada nazal pasajlar ve nazofarenkstekki hava akım-basınç değişiklikleri ve olası Eustachii disfonksiyonunun görüldüğü septum deviasyonu durumunda orta kulak rezonans frekansının değişip değişmediği araştırılmıştır. Hastaların deviasyon tarafı ile kontrol grubunun rezonans frekansı değerleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmamış, ancak hastaların deviasyonun karşı tarafı ile kontrol grubunun rezonans frekansı değerleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur.

SONUÇ

Septum deviasyonu nedeni ile artan nazal/nazofaringeal havayolu direncinin orta kulak rezonans frekansı değerlerinde deviasyon tarafından bağımsız olarak bir düşüşe neden olabileceği düşünülebilmektedir. Ancak, septum deviasyonunun varlığının ve düzeltilmesinin orta kulak fonksiyonları ve multifrekans timpanometri parametreleri üzerinde değişikliklere neden olup olmadığı daha geniş serilerde yapılan prospektif çalışmalarla desteklenmelidir.

Finansal destek

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Pirsig W. Growth of the deviated septum and its influence on midfacial development. *Facial Plast Surg* 1992;8(4):224-32.
- Kawalski H, Spiewak P. How septum deformations in newborns occur. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1998;44(1):23-30.
- Jin HR, Lee JY, Jung WJ. New description method and classification system for septal deviation. *J Rhinol* 1997;14(1):27-31.
- Margolis RH, Van Camp KJ, Wilson RH, Cretten WL. Multifrequency tympanometry in normal ears. *Audiology* 1985;24(1):44-53.
- Ogut F, Serbetcioglu B, Kirazli T, Kırkim G, Gode S. Results of multiple-frequency tympanometry measures in normal and otosclerotic middle ears. *Int J Audiol* 2008;47(10):615-20.
- Margolis RH, Saly GL, Keefe DH. Wideband reflectance tympanometry in normal adults. *J Acoust Soc Am* 1999;106(1):265-80.
- Duran K, Fatih Y, Doğan M. Middle ear pressure after septoplasty. *J Craniofac Surg* 2014;25(1):e19-21.
- Buchman CA, Doyle WJ, Swarts JD, Bluestone CD. Effects of nasal obstruction on Eustachian tube function and middle ear pressure. *Acta Otolaryngol* 1999;119(3):351-5.
- Hulse M. The influence of nasal respiration on the function of the auditory tube. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1978;3(4):463-8.
- Stach B. The audiologist's assessment tools: Immittance measures. *Clinical Audiology: An Introduction*. 2nd ed. New York: Delmar; 2010. p.313-31.
- Wiley TL, Stoppenbach DT. Basic principles of acoustic immittance measures. In: Katz J, ed. *Handbook of Clinical Audiology*. 5th ed. Maryland: Williams & Wilkins; 2002. p.159-75.
- Clark JL, Roeser RJ, Mendrygal M. Middle ear measures. In: Roeser RJ, Valente M, Hosford-Dunn H, eds. *Audiology Diagnosis*. 2nd ed. New York: Thieme; 2007. p.380-99.
- Büyüklü AF. İtme fizyolojisi ve odyoloji: Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Cilt 1. Büyüklü AF, editör. Birinci baskı. Ankara: Anadolu Dijital Sanat Baskı; 2013. p.21-30.
- Shahnaz N, Polka L. Standard and multifrequency tympanometry in normal and otosclerotic ears. *Ear Hear* 1997;18(4):326-41.
- Margolis RH, Goycoolea HG. Multifrequency tympanometry in normal adults. *Ear Hear* 1993;14(6):408-13.
- Salvinelli F, Casale M, Greco F, D'Ascanio L, Petitti T, Di Peco V. Nasal surgery and eustachian tube function: effects on middle ear ventilation. *Clin Otolaryngol* 2005;30(5):409-13.