

## ARAŞTIRMA / RESEARCH ARTICLE

# Mastoid cerrahisi sonrası karşı sağlam kulak: Akustik refleks değişiklikleri ile değerlendirilmesi

E. Karataş, T. Erdem, M.C. Miman, O. Özturan

### Contralateral normal ear after mastoid surgery: evaluation by changes in acoustic reflexes

**Objectives:** The aim of this study was to evaluate the contralateral normal ear affected by burr noise with acoustic reflex measurements before and after mastoid surgery.

**Methods:** Seventeen patients requiring mastoid surgery in their diseased ears, with contralateral otoscopically and audiological normal ears were included in this study. Pure tone audiometry was performed in normal ears only at preoperative period, whereas acoustic reflex measurements were recorded preoperatively, at the immediate postoperative period (0th day) and at 1st to 4th postoperative days until similar results with the preoperative levels were obtained.

**Results:** The amplitudes of the acoustic reflexes of the contralateral normal ears were found to be affected immediately after the surgery ( $p<0.01$ ) and progressive improvements were detected with full recovery at 48 hours. These changes were mainly at around 1 and 2 kHz frequencies. None of the patients had permanent reflex deterioration.

**Conclusion:** The burrs used during mastoid surgery can cause hearing threshold changes in both operated and contralateral ears. Despite of its being temporary consequences, drill generated noise should not be neglected, especially in patients with only-hearing ears. Better equipments, experienced surgeons and shorter drilling times are particularly advised.

**Key Words:** Mastoid surgery, noise, acoustic reflex.

Türk Arch Otolaryngol, 2009; 47(2): 58-62

### Özet

**Amaç:** Mastoid cerrahisi yapılan olguların tur gürültüsünden etkilenen karşı sağlam kulakları, akustik stapes reflekslerinin ölçümleri ile cerrahi öncesi ve sonrası değerlendirildi.

**Yöntem:** Mastoid cerrahisi planlanan ve karşı kulakları sağlam olan 17 olgunun operasyon öncesi sağlam kulaklarının pür ton odyogramı ve akustik refleks ölçümleri yapıldı. Akustik refleks ölçümleri, operasyondan hemen sonra postoperatif 0. günden başlanarak, eşik düzeyleri preoperatif dönemdeki değere ulaşıncaya kadar günlük olarak takip edildi.

**Bulgular:** Karşı kulakların akustik reflekslerinde mastoid cerrahisinden hemen sonra değişiklikler görüldü. Preoperatif dönemde var olan refleksler, operasyondan hemen sonra kayboldu ( $p<0.01$ ). Bu değişiklikler daha çok 1 ve 2 kHz'de tespit edildi. Refleksler postoperatif 2. gün tekrar eski değerlerine yakın düzeye ulaştı. Hastalarda kalıcı değişiklikler oluşmadı.

**Sonuç:** Mastoid cerrahisi sırasında kullanılan tur cihazından çıkan gürültü her iki kulağı da etkilemektedir. Cerrahi esnasında akustik refleksler iç kulağı korumaktadır. Refleks değişiklikleri kalıcı olmamasına rağmen tek işiten kulağa sahip hastalarda dikkatli olmak gerekir. İyi ekipman, deneyimli cerrah ve kısa turlama süresi önerilir.

**Anahtar Sözcükler:** Mastoid cerrahisi, gürültü, akustik refleks.

Dr. Erkan Karataş

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Gaziantep

Dr. Tamer Erdem, Dr. Murat Cem Miman, Dr. Orhan Özturan

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Malatya

Türk Otolarengoloji Arşivi, 2009; 47(2): 58-62

## **Giriş**

Mastoid cerrahisinde kullanılan tur gürültüsü ile oluşan ses dalgaları, kemik yolu ile kokleaya gelir. Oradan da membranöz labirent hareketlerine ve kokleadaki sıvıya, sonra da oval pencere ve ossiküller zincire, tegmentuma ve kokleanın diğer kompartmanlarına giderler.<sup>1</sup> Gürültü stimulusu ile vibrasyonun birlikteliği kokleada şiddetli hasarlar oluşturabilir. Bu durumda tek bir gürültü stimulusuna bağlı gelişebilecek değişikliklerden daha fazla hasar meydana gelir.<sup>1</sup>

Cerrahi esnasında turun gürültüsüne bağlı oluşabilecek sensörinöral işitme kayıpları bir takım olaylar ile açıklanmaya çalışılmıştır.<sup>2</sup> Bunlardan birincisi membranöz labirente direkt hasar sonucu gelişebilecek sensörinöral işitme kayıplarıdır. Genellikle lateral semisirküler kanal çıkıntısı yanlışlıkla turlanınca oluşur. Bu işitme kaybı hemen derinleşir ve irreversible sensörinöral işitme kaybı oluşur. İkinci olarak, kemikçik zincire yapılan tur teması ile tek taraflı sensörinöral işitme kaybı oluşabilir. Bu iki durumda karşı kulak etkilenmez. Üçüncü olarak, tur gürültüsünün kemik yolu iletimi ile her iki taraftaki kokleaya ulaşmasıdır. Her iki koklea da aynı şekilde etkilenebilir.

Tura bağlı gürültü ile oluşan koklear etkilenmeler literatürlerde çeşitli odyometrik yöntemler ile değerlendirilmiştir. Bazı otorler konvansiyonel odyometrik tetkikler ile kronik otit cerrahisi sonrası %1.2'den %4.5'e kadar değişen oranlarda kalıcı sensörinöral işitme kayıpları olduğunu bildirmişlerdir.<sup>3,4</sup> Stapes refleksinin kulağı gürültüden koruyucu etkisi ise tek taraflı fasiyal paralizili hastalarda ekstratimpanik manometri ile ilk olarak Brask ve Zakrisson tarafından gösterilmiştir.<sup>5,6</sup>

Bu çalışmada, karşı kulağı sağlam olan ve hasta kulakta mastoid cerrahisi yapılması gereken hastalarda, operasyon sırasında kullanılan tur cihazından

çıkan gürültünün, karşı sağlam kulakta oluşturabileceği akustik refleks değişikliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

## **Gereç ve Yöntem**

Bu çalışmaya, Ekim 2002–Nisan 2003 tarihleri arasında mastoid cerrahisi planlanan ve diğer kulağı sağlıklı ve normal işiten 17 olgu dahil edildi. Olguların 10'u bayan 7'si erkek idi. Hastaların 13'üne kronik otit nedeni ile kortikal mastoidektomi, 4'üne kronik otit komplikasyonu olarak gelişen fasiyal sinir paralizisi nedeni ile transmastoid fasiyal dekompresyon operasyonu yapıldı.

Preoperatif dönemde hastalar pür ton odyometri (Interacoustics AC 5 Clinical Audiometer, Denmark) ile değerlendirildi. Sağlam kulakların ipsilateral stapes refleksleri 1000, 2000 ve 4000 Hz'de timpanometri (Zodiac 901 Middle Ear Analyzer, Madsen, Denmark) cihazı ile ölçüldü.

Operasyon sırasında otolojik tur cihazı (Bien Air Surgery, Osseopro, Basel, Switzerland), rotasyon hızı 20000 devir/dakikada, rotasyon yönü sağa doğru olmak üzere ayarlanarak kullanıldı. Operasyondan hemen sonra hasta genel anestezinin etkisinden çıkınca karşı sağlam kulakta akustik refleks ölçümleri yapıldı. Preoperatif, postoperatif 0.,1.,2.,3.,4.,5.,6. günlerdeki ölçümlerin hepsi birbirleri ile karşılaştırıldı.

İstatistiksel olarak tüm ölçümlerde öncelikle "tekrarlı ölçümlerde tek faktörlü varyans analiz testi" yapıldı. Anlamlı bulunan gruplarda farkın yerinin anlaşılması için ölçümlere "bağımlı t-testi" yapıldı.

## **Bulgular**

Tüm olguların opere olmayan karşı kulaklarının otoskopik muayenesi doğal olarak değerlendirildi. Saf ses ortalamaları sağlam kulakta hava yolunda

9.5±4.7 dB, kemik yolunda ise 1.2± 0.8 dB olarak ölçüldü.

Toplam 17 olguda 5 kez, preoperatif dönemde, hasta anestezi etkisinden kurtulunca postoperatif 0., 1., 2. günlerde akustik refleks ölçümü yapılarak değerlendirildi. 1000 ve 2000 Hz'de tekrarlanan ölçümlerde preoperatif dönemde var olan refleksler, operasyondan hemen sonra kayboldu ( $p<0.01$ ) (Şekil 1). Refleksler 48 saat sonra tekrar eski değerlerine yakın düzeye ulaştı. 4000 Hz'de oldukça fazla olguda preoperatif ölçümler arası stapes refleks alınmaması nedeni ile uygun istatistiksel test yapılamadı. Hastaların preoperatif ve postoperatif tekrarlanan ölçümlerinde elde edilen stapes refleks değerlerinin ortalamaları ve standard sapmaları Tablo 1'de orantaya konulmuştur.

## Tartışma

Akustik refleksler sesli bir uyarana karşı m. stapediusun kasılması ile oluşur. Bu refleks kokleayı yüksek şiddetteki sese karşı korumayı amaçlar. Stapes

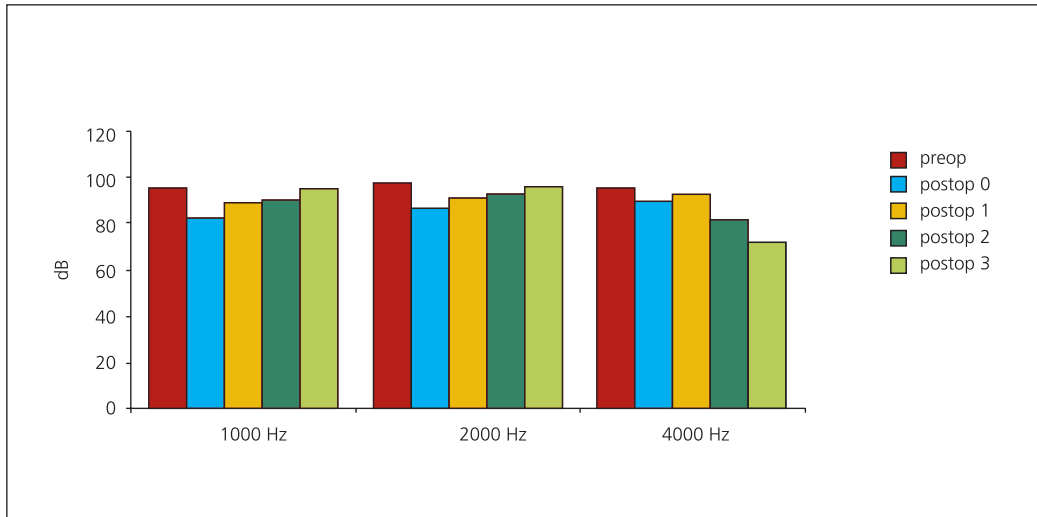
**Tablo 1.** Mastoid cerrahisi yapılan hastaların stapes refleks değerlerinin ortalama ve standard sapmaları.

		1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
<b>Preoperatif</b>	Ort	96	97.35	65.58
	SD	8.63	11.47	44.08
<b>Postoperatif 0. gün</b>	Ort	82.35	86.76	89.11
	SD	6.64	9.00	7.95
<b>Postoperatif 1. gün</b>	Ort	88.52	90.88	92.35
	SD	6.31	6.43	5.89
<b>Postoperatif 2. gün</b>	Ort	89.68	92.18	81.87
	SD	5.61	5.76	32.7
<b>Postoperatif 3. gün</b>	Ort	94.7	95.29	71.47
	SD	8.19	9.43	41.37

Ort: Ortalama, SD: Standard sapma

refleks, uyarın hangi kulaktan olursa olsun her zaman bilateraldir.<sup>7</sup>

Stapes refleks arkının anatomisini ilk kez Borg tarif etmiştir.<sup>8</sup> Bu sistemin afferent yolları, işitme yollarından oluşur. Timpanik membran ve kemikçikler ile aracılığı ile kokleaya ulaşan akustik stimülasyon spiral gangliyon aracılığı ile nervus koklearis'i uyarır. N. koklearis içindeki aksonlar ponsta bulunan



**Şekil 1.** Stapes refleks operasyondan hemen sonra azalmakta, daha sonra artmaktadır. 1000 ve 2000 Hz'lerde çok anlamlı değişiklikler saptanmıştır. [Bu şekil, derginin [www.turkarchotolaryngol.org](http://www.turkarchotolaryngol.org) adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]

nukleus koklearis ventralis ve dorsalisteki nöronlar ile sinaps yaparlar. Dorsal koklear nukleustan kalkan lifler aynı taraftaki lemniskus lateralisini, ventral koklear nukleustan kalkan lifler ise karşı tarafa geçerek korpus trapezoideumu oluşturarak karşı tarafın lemniskus lateralisini oluştururlar. Akustik refleks arkında ventral koklear nukleustan kalkan lifler önemlidir. Bu lifler superior oliver kompleks aracılığı ile her iki tarafın 5., 6. ve 7. kranial sinirleri ile sinaps yapar.<sup>8</sup>

Superior oliver kompleks aracılığı ile fasiyal sinire geçen uyarı stapes refleksinin efferent yolunu başlatır. Ventral koklear nukleus ile ipsilateral fasiyal motor nöron arasında direkt bağlantı vardır. Kontralateral refleks, ipsilateral superior oliver kompleks ile kontralateral fasiyal motor nöron arasındaki bağlantı ile oluşur.<sup>8</sup>

Stapes refleksinin oluşabilmesi için, ses stimülasyonu verilen kulağın hava yolu ile iletimi, kokleası, n. koklearisi, superior oliver kompleks ve beyin sapı, refleks alınacak olan kulağın fasiyal siniri, nervus stapediusu, stapes kası ve orta kulağı normal olmalıdır.<sup>9</sup> Stapes kası kasıldığında kemikçiğin tabanının ön kısmının laterale, arka kısmının mediale dönmesine neden olur. Böylece stapes tabanı fikse edilerek orta kulağa geçen ses şiddetinde azalmaya neden olur.<sup>10</sup>

Literatürler incelendiğinde, gürültüye bağlı karşı sağlam kulakta meydana gelen akustik stapes refleks değişiklikleri ile ilgili çalışmalara rastlanmamıştır. Brask, stapes refleksinin kulağı gürültüden koruyucu etkisini ekstratimpanik manometre kullanarak göstermeye çalışmıştır.<sup>5</sup> Tek taraflı Bell paralizi olan hastalarda hastalık döneminde ve iyileşme döneminde refleks eşiklerinde 15 dB civarı gürültü vererek değişiklikler oluşturulmaya çalışılmıştır. Sağlam kulaktaki işitme eşiklerinde bir fark görülmemiştir. Fasiyal paralizi olan taraftaki kulaklarda ise işitme

eşiklerinde değişiklikler görülmüştür. Stapes reflesi sağlam olan tarafa daha az gürültünün gittiği sonucuna varılmıştır.

Zakrisson, periferik fasiyal paralizili hastalara 0.5 ve 2 kHz arasında dar band gürültüsü vermiştir. Fasiyal paralizi olan taraftaki kulakta geçici eşik değişikliklerinin daha çok olduğunu görmüştür.<sup>6</sup> Bir başka çalışmada ise farklı frekanslarda meydana gelen stapes refleks değişikliklerini ortaya koymuştur.<sup>11</sup> Akustik refleks gürültüye bağlı geçici eşik değişikliklerinde en fazla azalmanın 1.4 kHz'de olduğu ve 2000 ve 4000 Hz'lerde de ortaya çıktığı ifade edilmiştir.<sup>12</sup>

Çalışmamızda hastaların karşı kulaklarında turlama sonrası akustik stapes refleksleri ölçülmüştür. Gürültünün iç kulağa iletilmesini azaltmak için 1000 ve 2000 Hz'de tekrarlanan ölçümlerde preoperatif dönemde var olan refleksler, operasyondan hemen sonra kaybolmuştur (p<0.01). Refleksler 48 saat sonra tekrar eski değerlerine yakın düzeye ulaşmıştır. Refleks değişiklikleri kalıcı olmamasına rağmen tek işiten kulağa sahip hastalarda dikkatli olmak gerekir. İyi ekipman, deneyimli cerrah ve kısa turlama süresi önerilir.

#### **Kaynaklar**

1. **Zou J, Bretlau P, Pyykkö I, Starck J, Toppila E.** Sensorineural hearing loss after vibration: an animal model for evaluating prevention and treatment of inner ear hearing loss. *Acta Otolarygol* 2001; 121: 143-8.
2. **Hegewald M, Heitman R, Weiderhold ML, et al.** High-frequency electrostimulation hearing after mastoidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1989; 100: 49-56.
3. **Man A, Winerman I.** Does drill noise during mastoid surgery affect contralateral ear? *Am J Otolarygol* 1985; 6: 334-5.
4. **Tos M, Law T, Plate S.** Sensorineural hearing loss following chronic ear surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1984; 93: 403-9.
5. **Brask T.** The noise protection effect of the stapedius reflex. *Acta Otolaryngol Suppl* 1979; 360: 116-7.
6. **Zakrisson JE.** The role of stapedius reflex in poststimulatory auditory fatigue at different frequencies. *Acta Otolarygol* 1975; 79: 1-10.

7. **Phillon Y, Lescouflair G.** Stapedial reflexes in presbycusis and occupational deafness. *Audiology* 1977, 16: 38-48.
8. **Borg E, Nilsson R, Engstrom B.** Effect of the acoustic reflex on inner ear damage induced by industrial noise. *Acta Otolaryngol* 1983; 96: 361-9.
9. **Silman S, Gelfand SA.** Effect of sensorineural hearing loss on the stapedius reflex growth function in the elderly. *J Acoust Soc Am* 1981; 69: 1099-106.
10. **Quaranta A, Portalatini P, Henderson D.** Temporary and permanent threshold shift: An overview. *Scand Audiol Suppl* 1998; 48: 75-86.
11. **Zakrisson JE.** The effect of the stapedius reflex on attenuation and post stimulatory auditory fatigue at different frequencies. *Acta Otolaryngol Suppl* 1979, 360: 118-21.
12. **Gerhardt KJ, Hepler EL Jr.** Acoustic-reflex activity and behavioral thresholds following exposure to noise. *J Acoust Soc Am* 1983, 74: 109-14.

---

**Bağlantı Çakışması:**

*Bağlantı çakışması bulunmadığı belirtilmiştir.*

**İletişim Adresi: Dr. Erkan Karataş**  
Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı  
GAZİANTEP  
Tel: +90 342 360 60 60 / 76577  
Faks: +90 342 360 39 28  
e-posta: erkaratas@yahoo.com