



Mastoidektomi Uygulanan Hastalarda Tur Çalışmasının Oluşturduğu Titreşimin Fasiyal Sinir Motor Fonksiyonlarına Etkisi

Vibration Effect of Drill on Facial Nerve Motor Functions During Mastoidectomy

Murat Topak¹, Ülgen Kökeş², Ceki Paltura¹, Ömer Necati Develioğlu¹, Erdem Çağlar¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

Cite this article as: Topak M, Kökeş Ü, Paltura C, Develioğlu ÖN, Çağlar E. Vibration Effect of Drill on Facial Nerve Motor Functions During Mastoidectomy. JAREM 2017; 7: 82-5.

ÖZ

Amaç: Mastoidektomi sırasında turun oluşturduğu vibrasyonun, fasiyal sinirin motor fonksiyonları üzerine bir etkisinin olup olmadığı; varsa bu etkilenmenin tur kullanma süresi ile ilgisinin araştırılması amaçlandı.

Yöntemler: Kronik Otitis Media (KOM) tanısı ile mastoidektomi uygulanan 23 hastaya, preoperatif ve postoperatif olarak bilateral fasiyal sinir elektronörografisi yapıldı. Operasyon sırasında turlama süresi hesaplanarak fasiyal sinir üzerindeki muhtemel hasar ve bu hasarın turlama süresi ile olan ilişkisi araştırıldı.

Bulgular: Çalışma 23 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Hastaların 10 (%43,5)'u erkek, 13 (%56,5)'ü kadındı. Yapılan istatistiksel analizde fasiyal sinir motor fonksiyonlarında anlamlı bir bozulma saptanmadı ($p>0,05$).

Sonuç: Günümüzde fasiyal sinirin mastoidektomi sırasında sadece direk temas ile hasarlanabileceği düşünülmektedir. Ancak turun yarattığı vibrasyon ve ısı sonucu fasiyal sinir zedelenebilir. Bu nedenle mastoid kavitede gereksiz ve kör uçlar kullanılarak yapılan turlamadan kaçınılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Mastoidektomi, cerrahi tur, fasiyal sinir

ABSTRACT

Objective: We aimed to evaluate the vibration effect of drilling on facial nerve motor functions during mastoidectomy and to investigate the impact of this round of interest with its duration of use.

Methods: Twenty-three patients with a diagnosis of chronic otitis media were enrolled. Using electroneurography, all patients were determined to have pre- and postoperative bilateral facial nerve. The duration of drill during the operation was calculated, and the possible damage over the nerve and its association with the duration of drilling were investigated.

Results: The study included 23 patients, with 10 (43.5%) male and 13 (56.5%) female patients, There was no statistically significant deteriorating effect on facial nerve motor functions ($p>0.05$).

Conclusion: It is currently considered that facial nerves might be damaged only by direct contact during mastoidectomy. However, the nerves could be damaged by the vibration and temperature effects of the drill. Therefore, unnecessary drilling in the mastoid cavity should be avoided, and blunt-ended drills should be used.

Keywords: Mastoidectomy, surgical drill, facial nerve

GİRİŞ

Kronik Otitis Media (KOM), orta kulak ve mastoid kavitenin en az 3 ay süren kronik enfeksiyon ve inflamasyonu sonucu oluşan kulak akıntısı, işitme kaybı ve kulak zarı perforasyonu olarak tanımlanır (1). KOM'un tedavisi cerrahi olarak yapılır. Mastoid korteks ortaya konduktan sonra tur cihazı ile kemik çalışması yapılarak enfekte hücrelerin açılması ve temizlenmesi sonucu belirli anatomik yapılara ulaşılması KOM cerrahisinin ana basamaklarından biridir. Tur cihazının operasyon sırasında 100dB'in üstünde bir gürültü oluşturduğu gösterilmiştir. Turun oluşturduğu gürültünün kemik yo-

luyla kokleayı etkileyerek zarar vermesinin yanı sıra hem opere edilen, hem de karşı kulakta işitme kayıplarına yol açabildiği deneysel ve klinik çalışmalarla gösterilmiştir (2-4).

Mastoidektomi sırasında kullanılan tur, gürültü oluşturduğu gibi aynı zamanda kemik dokuda titreşime yol açmaktadır. Vibrasyonun arteriel endotel hücrelerine etkisini araştıran deneysel bir çalışmada vibrasyon etkisiyle endotel hücrelerinde sayıca ve kalınlık olarak azalma olduğu gösterilmiştir (5). Başka bir deneysel çalışmada ise kısa süreli vibrasyonun periferik sinirlerde aksoplazmik transporta engel olduğu gösterilmiştir (6). Bir hayvan çalışmasın-



da ise vibrasyonun deney hayvanlarında işitme kaybı yapabileceği saptanmıştır (7).

F dalgası yanıtları, antidromik olarak aktive edilmiş motor nöronların geç yanıtıdır (8). F dalgası yanıtları ile periferik ya da santral sinir sistemindeki hasarlar tespit edilebilir. F dalgası yanıtlarının kaydı ile sinirin proksimal kısmındaki latans değerlendirilmektedir. Charcot-Marie-Tooth, Guillain-Barre, alkolizm, entrapman nöropatiler, kronik böbrek yetmezliği, amiyotrofik lateral skleroz ve sinir kökü hasarları gibi hastalıklarda F dalgası yanıtları ölçülerek sinir iletimindeki yavaşlama gösterilmiştir (9).

Bu çalışmada mastoid cerrahide kullanılan turun oluşturduğu vibrasyonun, operasyon alanına çok yakın bir komşuluk gösteren fasial sinirin motor fonksiyonları üzerine olumsuz bir etkisinin olup olmadığı; varsa bu etkilenmenin tur kullanma süresi ile ilgisinin araştırılması amaçlandı.

YÖNTEMLER

Bu çalışmaya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniğinde kronik otitis media tanısı ile mastoidektomi uygulanan 23 hasta dahil edildi. Hastalara preoperatif hazırlık döneminde yapılacak olan işlemler ve muhtemel komplikasyonlar anlatıldı ve Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak aydınlatılmış onamları alındı. Preoperatif dönemde hastanemiz nöroloji kliniği elektrofizyoloji laboratuvarında aynı uzman hekim tarafından her iki fasial sinirin elektronörografisi yapılırak; F dalgası kayıtları elde edildi. Mastoidektomi operasyonu sırasında kronometre kullanılarak turlama süresi kaydedildi. Postoperatif dönemde yeniden fasiyal sinir elektronörografisi yapılırak her iki taraftaki fasiyal sinirin F dalgası kayıtları yapıldı. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildi.

İstatistiksel Analiz

Normallik denetimi Shapiro Wilk testi, Histogram, Q-Q plot ve box plot grafikleri çizilerek yapıldı. Veriler medyan, minimum, maksimum, frekans ve yüzde şeklinde verildi. Preop-postop kıyaslaması Wilcoxon testi ile analiz edildi. Net turlama süresi ile diğer değişkenler arasındaki bağıntı Spearman korelasyon testi ile değerlendirildi. Anlamlılık sınırı $p < 0,05$ ve çift yönlü olarak alındı. Analizler NCSS 10 programında yapıldı.

BULGULAR

Çalışma 23 hasta üzerinde yürütüldü. Hastaların 10 (%43,5)'ü erkek, 13 (%56,5)'ü kadındı. Hastaların yaşları 13 ile 57 (ortalama 32,26) arasında değişmekteydi. Hastaların 13 (%56,5)'ü sağ, 10 (%43,5)'ü sol kulaktan opere oldu. Tüm hastalarda ortalama 26,13 (std. sapma +/- 15,835) dakika tur kullanıldı. Opere olan kulaklarda ortalama preoperatif F dalgası latansı 12,875 (std. sapma +/- 6,5227) ms, postoperatif ise 12,402 (std. sapma +/- 3,3067) ms olarak ölçüldü. Opere olan kulaklarda ortalama preoperatif m amplitüdü 1,853 (std. sapma +/- 0,5885) mv, postoperatif m amplitüdü ise 2,1243 (std. sapma +/- 0,63990) mv olarak ölçüldü. Opere olan tarafta preoperatif m latansı 3,2391 (std. sapma +/- 0,73089) ms, postoperatif m latansı 3,2957 (std. sapma +/- 0,76508) ms saptandı. Sağlam kulaklarda ortalama preoperatif F dalgası latansı 12,782 (std. sapma +/- 5,9937) ms, postoperatif ise 11,894 (std. sapma +/- 3,0373) ms olarak ölçüldü. Sağlam kulaklarda ortalama preoperatif m amplitüdü 1,887 (std. sapma +/- 0,5712) mv, postoperatif m amplitüdü ise 1,8491 (std. sapma +/- 0,42649) mv olarak ölçüldü. Sağlam tarafta preoperatif m latansı 3,3278 (std. sapma +/- 0,77483) ms, postoperatif m latansı 3,4957 (std. sapma +/- 0,82139) ms saptandı (Tablo 1). Yapılan istatistiksel analizlerde ise sadece opere olan kulaktaki m amplitüdündeki değişim anlamlı bulundu ($p=0,002$) (Tablo 2).

Tablo 1. Ölçümlerin istatistiksel değerleri

	n		Ortalama	Standart sapma	Min.	Maks.
	Geçerli	Eksik				
Yaş	23		32,26	14,775	13	57
Turlama süresi	23		26,13	15,835	6	70
Opere kulak preop f ms	23		12,875	6,5227	8,2	41,0
Opere kulak postop f ms	22	1	12,402	3,3067	7,3	25,2
Opere kulak preop ampl mv	23		1,853	,5885	1,1	3,2
Opere kulak postop ampl mv	23		2,1243	,63990	1,40	3,96
Opere kulak preop latens ms	23		3,2391	,73089	1,00	4,44
Opere kulak postop latens ms	23		3,2957	,76508	1,42	5,44
Sağlam kulak preop f ms	23		12,782	5,9937	7,9	38,0
Sağlam kulak postop f ms	22	1	11,894	3,0373	7,1	23,2
Sağlam kulak preop amplitüd mv	23		1,887	,5712	,9	3,1
Sağlam kulak postop amplitüd mv	23		1,8491	,42649	1,27	3,32
Sağlam kulak preop latens ms	23		3,3278	,77483	1,12	5,16
Sağlam kulak postop latens ms	23		3,4957	,82139	1,72	5,64

Min: minimum, Maks: maksimum

Tablo 2. Test İstatistikleri^a

	Opere kulak postop f ms - opere kulak preop f ms	Opere kulak postop m amplitüd mv - opere kulak preop m amplitüd mv	Opere kulak postop m latens ms - opere kulak preop m latens ms	Sağlam kulak postop f ms - sağlam kulak preop f ms	Sağlam kulak postop m amplitüd mv - sağlam kulak preop m amplitüd mv	Sağlam kulak postop m latens ms - sağlam kulak preop m latens ms
Z	-,909 ^b	-3,073 ^b	-,365 ^b	-,643 ^c	-,552 ^b	-1,796 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,363	,002	,715	,520	,581	,073

a: Wilcoxon Signed Ranks Testi, b: negatif değerlere göre değerlendirilmiştir, c: pozitif değerlere göre değerlendirilmiştir

TARTIŞMA

Temporal kemik cerrahisinin gelişimi sırasında birçok enstrüman kullanarak mastoid ve orta kulak kavitesine ulaşılmaya çalışılmıştır. Önceleri guj ile mastoidektomi yapılırken modern teknolojinin gelişimi ile otolojik turlar kullanılmaya başlanmıştır (10). Tur cihazının motorunun çalışma sırasında 100dB gibi gürültü değerlerine ulaşması ve temporal kemik üzerinde yarattığı vibrasyon etkisi sonucu hastalarda sensörinöral işitme kaybı oluşabileceği öngörülmüştür (10). Bu alanda yapılan ilk çalışmalarda, işitme kaybının sadece kemik zincirin direkt etkilendiği vakalarda olduğu düşünülmüştür (11). Otoakustik emisyonun kulak burun boğaz bilim dalı alanında kullanılmaya başlanması sonrasında yapılan çalışmalarda ameliyat yapılan kulak dışında sağlam kulakta da işitme kaybı oluşabileceği saptanmıştır (2-4).

Gürültünün dışında tur tarafından oluşturulan vibrasyonun endotel yapısında ve sinir iletiminde hasar oluşturabileceği çalışmalarda gösterilmiştir (5, 6). Urquhart ve ark.ları (12) yaptığı bir çalışmada mastoid turlamasının sonrasında vibrasyona bağlı erken dönemde işitme kaybı saptamadıklarını, ancak uzun dönem sonuçlarının bilinmediğini rapor etmişlerdir. 1992 yılında yayınlanan bu çalışmada işitme testi olarak standart odyometrik analiz yapılmıştır. Zou ve ark.ları (7), 2001 yılında deney hayvanları üzerinde benzer bir çalışma yürütmüş ve ölçümü elektrokokleografi ile yapmışlardır. Bu çalışma sonucunda vibrasyona bağlı olarak işitme kaybı görülebileceğini ve bunun yaşlı popülasyonda daha sık olduğunu belirtmişlerdir. Zou bu işitme kaybının nedeninin, kokleaya kadar kemik yolu ile iletilen vibrasyonun koklear kompartmanlardan başlayarak işitme sinirine kadar bütün işitme traktusu boyunca yarattığı osilasyon olabileceğini raporlamıştır. Biz bu çalışmada tur tarafından oluşturulan vibrasyonun, vestibül-koklear sinir ile internal akustik kanalda yakın komşuluğu bulunan ve mastoid kemik içinde ameliyat sahasına çok yakın seyreden fasiyal sinir üzerine etkilerini inceledik.

1950 yılında Maglader ve McDougal tarafından tanımlandığından beri F dalgası yanıtları periferik sinir hasarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (13). Ayrıca F dalgası yanıtları bir periferik sinirin bütünlüğü hakkında bize bilgi verebilir. Bir akson ciddi bir şekilde hasarlandığında ya da kesildiğinde F dalga yanıtları kaybolur. Bu nedenle fasiyal sinirin F dalgası yanıtları sinirin hem intrakraniyal hem de ekstrakraniyal segmentlerinin değerlendirilmesinde kullanılabilir (14). Wedekind ve Klug (15) akustik nöroma cerrahisi sırasında ve sonrasında F dalgası yanıtlarını incelemiş ve sinir hasarının değerlendirilmesinde uygun bir yöntem olduğu kararına varmıştır. Yaptıkları çalışmada, operasyon sırasında F dal-

gasının kaybolması ya da sonrasında F dalgasının latansının uzamasının tümör boyutu ile ilişkili olduğu ve kötü prognostik değeri olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda mastoidektomi yapılan 23 hastanın operasyon öncesi ve sonrasında EMG ölçümleri değerleri kullanıldı. Sonuç olarak F dalgalarının değişimi ile pre ve postoperatif dönemde fasiyal sinir fonksiyonlarında anlamlı bir değişim saptamadık. Bu sonuç her ne kadar turun yarattığı vibrasyonun etkisi ile fasiyal sinirde bir hasar oluşmadığı şeklinde yorumlanabilse de hasta popülasyonunun azlığı nedeni ile kesin bir kaniya ulaşılamamıştır. Bu nedenle daha büyük popülasyonda çalışma yapılması gerekmektedir. Yine de bu bilgiler ışığında operasyon sırasında vibrasyonu arttırıcı keskin olmayan tur ucu kullanılmasının ve gereksiz turlama yapılmasının hasara neden olabileceği kanaatindeyiz.

Bu çalışma sırasında yaşadığımız güçlüklerden biri hastalarımızın bir bölümünün bir iğne elektrod ile ölçümü red etmeleri idi. Bu nedenle çalışma popülasyonu istatistiksel olarak kesin sonuçlar alabileceğimiz hasta sayısına ulaşmamızı engelledi. Turlama işlemi tek cerrah tarafından yapılarak, cerrahlar arası varyasyon önlenmeye çalışıldı. Turlama işlemi sırasında hep aynı büyüklükte tur ucunun kullanılmaması bu çalışmanın zayıf taraflarından olmakla birlikte, cerrahi olarak bunu uygulamak olanak dışıdır. Kişiler arası değişiklikleri engellemek amacı ile EMG ölçümü aynı nörolog tarafından yapılmış ve bir standart sağlanmaya çalışılmıştır.

SONUÇ

Mastoidektomi birçok kulak cerrahisi tarafından kullanılan bir yöntemdir. Tur cihazı vibrasyon ve gürültü ile orta ve iç kulak çevresindeki sinirlere zarar verebilir. Günümüzde fasiyal sinire direkt temas olmadığı sürece hasarlanmadığı düşünülmektedir. Ancak işitme fonksiyonunda olduğu gibi tur vibrasyonu ölçemediğimiz hasarlara neden olabilir. Bu nedenle mastoid kavitede gereksiz ve kör uçlar kullanılarak yapılan turlamadan kaçınılmalıdır.

Etik Komite Onayı: Yazarlar çalışmanın World Medical Association Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects", (amended in October 2013) prensiplerine uygun olarak yapıldığını beyan etmişlerdir.

Hasta Onamı: Aydınlatılmış onam bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – M.T., Ü.K., C.P., Ö.N.D., E.Ç. Tasarım - M.T., Ü.K., C.P., Ö.N.D., E.Ç.; Denetleme - M.T., Ü.K., C.P., Ö.N.D., E.Ç.; Kaynaklar

– M.T.; Malzemeler – Ü.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – C.P.; Analiz ve/veya Yorum – M.T., Ü.K.; Literatür Taraması – C.P., Ü.K.; Yazıyı Yazan – C.P., M.T., Ö.N.D.; Eleştirel İnceleme – E.Ç.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Authors declared that the research was conducted according to the principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects", (amended in October 2013).

Informed Consent: Informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – M.T., Ü.K., C.P., Ö.N.D., E.Ç.; Design - M.T., Ü.K., C.P., Ö.N.D., E.Ç.; Supervision - M.T., Ü.K., C.P., Ö.N.D., E.Ç.; Resources – M.T.; Materials – Ü.K.; Data Collection and/or Processing – C.P.; Analysis and/or Interpretation – M.T., Ü.K.; Literature Search – C.P., Ü.K.; Writing Manuscript – C.P., M.T., Ö.N.D.; Critical Review – E.Ç.;

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Kurtgöz S, Kökten N, Tekin M. Assessment of nasal airway resistances and nasal mucociliary activities of patients with unilateral chronic otitis media by acoustic rhinometry and saccharin test. *Acta oto-laryngologica* 2014. 134, pp.898–903. [\[CrossRef\]](#)
2. Goyal A, Singhi PP, Vashishth. Effect of mastoid drilling on hearing of the contralateral ear. *J Laryngol Otol* 2013; 127: 952-6. [\[CrossRef\]](#)
3. Ozdamar K, Kocak HE, Aydin S, Taskin U, Yucebas K, Oktay MF. Evaluation of inner ear damage by using otoacoustic emissions in patients who underwent mastoidectomy and tympanoplasty operations in early period. *Turkish Archiv Otorhinolaryngol* 2015; 53: 93-9. [\[CrossRef\]](#)
4. Karatas E, Miman MC, Ozturan O, Erdem T, Kalcioğlu MT. Contralateral normal ear after mastoid surgery: evaluation by otoacoustic emissions (Mastoid Drilling and Hearing Loss). *ORL* 2007; 69: 18-24. [\[CrossRef\]](#)
5. Curry DB, Bain JLW, Yan J, Zhang LL, Yamaguchi M, Matloub HS, et al. Vibration injury damages arterial endothelial cells. *Muscle Nerve* 2002; 25: 527-34. [\[CrossRef\]](#)
6. Yan JG, Matloub HS, Sanger JR, Zhang LL, Riley DA. Vibration-induced disruption of retrograde axoplasmic transport in peripheral nerve. *Muscle Nerve* 2005; 32: 521-6. [\[CrossRef\]](#)
7. 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 Otolaryngol* 2001; 121: 143-8. [\[CrossRef\]](#)
8. Mayer RF, Feldman RG. Observations on the nature of F wave in man. *Neurology (Minneapolis)* 1967; 17: 147-56. [\[CrossRef\]](#)
9. Ahiron A, Sarova-Pinhas I. The value of F wave in Bell's palsy- A study of F wave response in the facial muscles. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol* 1984; 24: 99-106.
10. Dalchow CV, Hagemeyer KC, Muenscher A, Knecht R, Kameier F. Investigation of noise levels generated by otologic drills. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013; 270: 505-10. [\[CrossRef\]](#)
11. Helms J. Acoustic trauma from the bone cutting burr. *J Laryngol Otol* 1976; 90: 1143-9. [\[CrossRef\]](#)
12. Urquhart AC, McIntosh WA, Bodenstern NP. Drill-generated sensorineural hearing loss following mastoid surgery. *Laryngoscope* 1992; 102: 689-92. [\[CrossRef\]](#)
13. Nobrega JA, Pinheiro DS, Manzano GM, Kimura J. Various aspects of F-wave values in a healthy population. *Clin Neurophysiol* 2004; 115: 2336-42. [\[CrossRef\]](#)
14. Fisher MA. AAEM minimonograph 13 H reflex and F waves: physiology and clinical indications. *Muscle Nerve* 1992; 15: 1223. [\[CrossRef\]](#)
15. Wedekind C, Klug N. Facial F wave recording: a novel and effective technique for extra- and intraoperative diagnosis of facial nerve function in acoustic tumor disease. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 129: 114-20. [\[CrossRef\]](#)