

Otoskleroz Cerrahisi Uyguladığımız Hastaların Değerlendirilmesi

Otosclerosis Surgery Performed Evaluation of Patients

Dr. Umut EMİROĞLU, Dr. Ayşe İRİZ, Dr. Engin DURSUN,
Dr. Aydın ACAR, Dr. Süleyman BOYNUEĞRİ, Dr. Adil ERYILMAZ

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 3. KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Kliniği, Ankara

ÖZET

Amaç: Otoskleroz, otik kapsülde spongiotik yeni kemik oluşumu ile karakterize bir hastalıktır. Stapes tabanında neden olduğu hareket kısıtlılığı ile sıklıkla iletim tipi işitme kaybına yol açmaktadır. Erkeklerle göre kadınlarda daha sık karşımıza çıkan hastalık, ortalama 15-30 yaş döneminde kendini göstermeye başlamakta ve hastaların günlük aktivite ve performanslarında ciddi kısıtlanmalara sebep olabilmektedir.

Yöntem ve Gereçler: Çalışmamızda stapes cerrahisi uygulanan hastaların dosyaları incelenerek gerekli verilere ulaşılmış ve retrospektif bir değerlendirme yapılmıştır. Hastaların yaş ve cinsiyet dağılımları, sahip oldukları bulgu ve şikayetleri ile bunların süreleri tespit edilmiş, daha sonra uygulanan cerrahilerin yıllara göre dağılımı, tercih edilen anestezi tipi, insizyon tipi ve cerrahi teknikler ortaya konularak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Kliniğimizde otoskleroz ötanısı ile cerrahi müdahale uygulanan 67 hasta ve bu hastalara yapılan toplam 79 ameliyat retrospektif olarak incelenmiştir. Kliniğimizde small fenestra stapedektomi (stapedotomi) tekniği tercih edilmektedir.(%93.8) Ameliyat sonrası hava kemik aralığı 10 dB ve altına inen hasta sayısı 55'tir (%84.6). Altmış beş stapedektomi sonrası altı (%9.2) hastada revizyon ihtiyacı duyulmuştur.

Sonuç: Çalışmamızda stapes cerrahisi uygulanan hastalara retrospektif bir değerlendirme yapılmış ve sonuçlar literatür eşliğinde tartışılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar stapedotomi tekniğinin otoskleroz tedavisinde yeterli ve komplikasyon oranlarının az olduğunu destekler niteliktedir.

Anahtar Sözcükler

Otoskleroz; stapes cerrahisi

ABSTRACT

Objective: Otosclerosis is a disease characterized by the formation of new spongiotik bone in otic capsule. It leads to limitation of movement in the stapes footplate and causes conductive hearing loss. The disease is more common in women compared men, between 15-30 years of age and patients notice it when it leads to serious limitation in the daily activity and performance.

Material and Methods: In our study; files of patients who had stapes surgery were examined retrospectively. The age and gender distributions, the signs and symptoms and their duration were determined. The annual distributions of surgeries were determined. Then the preferred type of anesthesia, the incision type and surgical techniques were evaluated.

Results: Sixty seven patients underwent otosclerosis surgery and a total of 79 operations were investigated retrospectively. In our clinic, small fenestra stapedectomy (stapedotomy) technique is preferred (93.8%). The postoperative air-bone gap 10 dB and below was seen in 55 (84.6%) patients. After stapedectomy, 6 (9.2%) patients, needed revision surgery.

Conclusion: In this retrospective study, the patients who underwent stapes surgery for otosclerosis were reviewed and the results were discussed in the light of the literature.

Keywords

Otosclerosis; stapes surgery

Çalışmanın Dergiye Ulaştığı Tarih: 27.01.2011

Çalışmanın Basıma Kabul Edildiği Tarih: 26.04.2011

≈

Yazışma Adresi

Dr. Engin DURSUN

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi,

3. KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Kliniği,

Samanpazarı, Ankara

E-posta: engindursun@superonline.com

GİRİŞ

Otoskleroz otik kapsülün yegâne primer distrofik kemik hastalığıdır. Kemik kapsülün belirli yerlerinde; %80-90 oranında oval pencere anteriorunda lokalize, embriyonel karakterli yeni bir kemik dokusu oluşumudur. Asemptomatik kalabileceği gibi hastalarda işitme kaybına yol açabilir. Genellikle iletim tipi veya mikst tip işitme kaybı yaratırken nadiren sensorinöral tipte işitme kaybına da yol açabilir. Otosklerozun etyolojisi net değildir. Herediter, endokrin, biyokimyasal, metabolik, vasküler ve enfeksiyöz faktörler yanı sıra travmalar ve otik kapsülün anatomik veya histolojik anomalileri etyolojik faktörler arasında sayılabilir.^{1,2}

Klinik otosklerozlu hastalarda %60 pozitif aile anamnezi vardır.

Her iki temporal kemikte otosklerotik odak bulunması %75-85 oranında görülürken klinik olarak bilateral işitme kaybı hastaların %90'ında görülür. Kadınlarda daha sık görülen hastalık en sık ikinci ve üçüncü dekadtaki kadınları etkilerken işitme kaybı genellikle 15-20 yaş arasında başlar ancak 30'lu yaşlara kadar uzayabilir.^{3,4} Otoskleroz odağının en sık görüldüğü alanlar sırası ile; oval pencere ön kısmı %80-90, yuvarlak pencere kenarı %30-50, koklea kemik duvarları, iç kulak yolu kemik duvarı, yarım daire kanalları çevresidir. Birkaç yıl içinde yavaşça gelişen ve artış gösteren işitme kaybı, otosklerozdaki major semptomdur. İşitme kaybı %70-80 oranında bilateralidir.¹

Bu çalışmada kliniğimizde otoskleroz öntanısı ile cerrahi müdahale uygulanan 67 hasta ve bu hastalara yapılan toplam 79 ameliyat retrospektif olarak incelenmiştir. Hastalar cinsiyet, yaş, semptom sıklıkları ve işitme kayıplarının süreleri açısından değerlendirilerek bunların dağılımları ortaya konmuştur. Hastalara yapılan ameliyat şekilleri, postoperatif işitme kontrolleri, başarı oranları ve başarısızlık nedenleri ile komplikasyonlar incelenerek sonuçlar literatür eşliğinde tartışılmıştır.

YÖNTEM VE GEREÇLER

Otoskleroz ön tanısı ile ameliyat edilen 67 hasta ve bu hastalara uygulanan toplam 79 ameliyat retrospektif olarak incelendi. Hastaların yaş ve cinsiyet dağılımları, sahip oldukları bulgu ve semptomları ile bunların süreleri tespit edilmiş, daha sonra uygulanan cerrahilerin yıl-

lara göre dağılımı, tercih edilen anestezi tipi, insizyon tipi ve cerrahi teknikler ortaya konularak değerlendirilmiştir. Kliniğimizde ameliyat sonrası kontrol odyolojik değerlendirmeler birinci haftada, birinci ayda ve üçüncü ayda rutin olarak hastanemiz bünyesindeki Odyoloji Merkezi'nde yapılmıştır. Ameliyat sonrası odyolojik değerlendirmeler ortalama ilk üç ay içindeki sonuçlara göre elde edilmiştir. Tüm hastaların hava ve kemik yolu eşikleri 250, 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz frekanslarda ölçülmüş ve konuşmayı ayırt etme skorları saptanmıştır.

Bu çalışmada da ameliyat sonrası dönemde yapılan odyolojik değerlendirmelerde hava kemik aralığı 10 dB ve üzeri kazanç elde edilen vakalar başarılı olarak kabul edilmiştir. Postoperatif değerlendirmeler ve komplikasyonlar incelenmiştir.

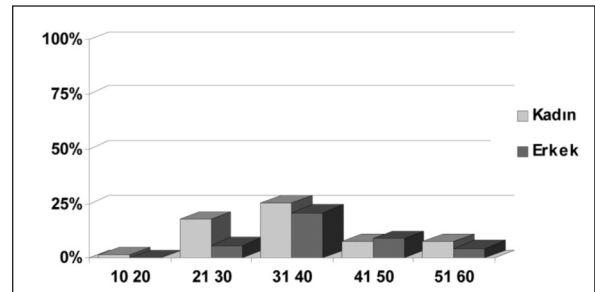
İstatistik

Veriler SPSS 15.0 istatistik programı ile korelasyon testleri ve Wilcoxon nonparametrik testleri kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 67 hastanın 40'ı (%59.7) kadın ve 27'si (%40.2) erkek idi. Hastaların en küçüğü 19, en büyüğü 59 yaşında olup, ortalama yaş 37.3 ± 3.2 yıl idi (Şekil 1). Hastalardaki semptomlar incelendiğinde işitme kaybı 65 hasta (%100) ve tinnitusun 41 hasta (%63) ile en sık görülen semptomlar olduğu, bunları uğultu; 31 hasta (%47.6), kulakta dolgunluk hissi; 19 hasta (%29.2), vertigo; 18 hasta (%27.6), otofoni; 14 hasta (%21.5) ve willis parakuzisi; 12 hasta (%18.4)'nın takip ettiği görülmüştür. Hastaların yaklaşık 52'sinde (%80) şikayetler bilateral idi.

İşitme kayıplarının süreleri sorgulandığında, hastaların yaklaşık %84.6'ında (55 hasta) son 10 yıl içerisinde ortaya çıkan işitme kaybı olduğu gözlenmiştir.



Şekil 1. Hastaların yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımı.

Toplam 67 hastanın altısının hem sağ hem sol kulağı ameliyat edilmiş, altı hastaya revizyon cerrahisi yapılmış olup toplam 73 kulağa 79 ameliyat gerçekleştirilmiştir. Yetmiş dokuz ameliyatın 53'ü (%67) lokal anestezi altında gerçekleştirilirken, 26'sı (%32.9) genel anestezi altında gerçekleştirilmiştir. Toplam 79 ameliyatın 69'unda (%87.3) "Rosen" insizyonu tercih edilirken, 10'unda (%12.6) ise "Heermann" insizyonu tercih edilmiştir.

Primer gerçekleştirilen 73 ameliyatın 65'inin (%89) kulağına teflon piston yerleştirilmiş ve sekizinde (%10.9) ise protez yerleştirilmemiştir. Protez yerleştiremeyen hastaların beşinde (%62.5) mobilizasyon uygulanmıştır. Hastalarda stapes etrafındaki britler temizlenmiş ve taban ile otosklerotik oluşum arasındaki bağlantı alındığında stapes ve kemikçik zincirin yeterli hareketliliğe kavuştuğu izlendiğinden protez yerleştirilmeye gerek görülmemiştir. Hastaların ikisinde (%25) fasiyal sinir anomalisi tespit edilmiştir. Hastalarda timpanik segmentte tamamen açıkta olan ve oval pencerenin üzerini örten sinir nedeni ile protez yerleştirilmemiştir. Hastaların birinde (%12.5) stapedektomi aşamasında deprese taban oluşmuş ve vestibüler hasara veya sensörinöral işitme kaybına yol açmamak için taban çıkarılmaya çalışılmayarak ameliyata son verilmiştir. Hastanın takiplerinde sensörinöral tipte bir işitme kaybı gelişmemiş ancak işitmede belirgin bir kazanç elde edilememiştir.

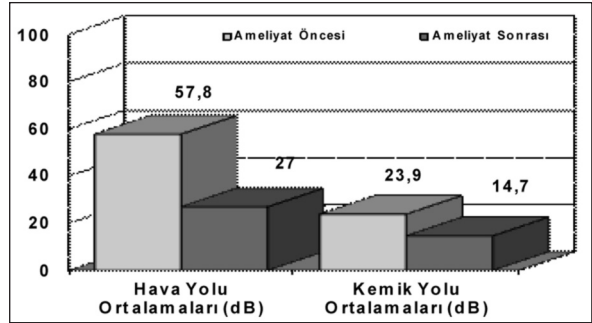
Teflon piston yerleştirilen 65 ameliyatın 61'inde (%93.8) small fenestra stapedektomi (stapedotomi) tekniği kullanılırken 3'ünde (%4.6) parsiyel stapedektomi, birinde (%1.5) ise total stapedektomi tekniği kullanılmıştır.

Small fenestra stapedektomi yapılan 61 ameliyatın, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası dönemdeki hava yolu ve kemik yolu eşik değerlerinin konuşma frekanslarındaki ortalamaları değerlendirilmiştir. Hastalarda, konuşma frekanslarında ameliyat öncesi hava yolu eşiği ortalama 57.8 dB, ameliyat sonrası dönemde ise 27 dB olarak hesaplanmıştır. Hava yolundan elde edilen ortalama kazanç 30.5 dB olarak bulunmuştur (Şekil 2). Bu hastalardaki hava kemik aralığındaki değişime bakıldığında, ameliyat öncesi hava kemik aralığı ortalaması 33.8 dB, ameliyat sonrası ortalaması ise 12.3 dB olarak bulunmuştur. Bu hastaların hava kemik aralığındaki kapanma miktarlarına bakıldığında 57'inde (%93.5) 10 dB ve üzeri kazanç sağlanmış 4'ünde (%6.5) ise kazanç 10 dB'in altında olmuş veya preoperatif değerlendirmeye göre değişiklik olmamıştır.

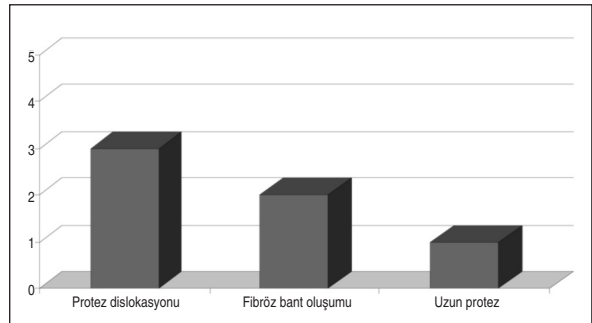
Small fenestra stapedektomi yapılan 61 ameliyat dışında, üç hastada (%4.6) parsiyel stapedektomi ve bir (%1.5) hastada total stapedektomi sonrası teflon piston yerleştirilmiştir. Parsiyel stapedektomi uygulanan vakalarda hava kemik aralığında yaklaşık 15 dB kapanma elde edilirken, total stapedektomi uygulanan vakada ise 22 dB'lik kapanma sağlanmıştır.

Teflon piston yerleştirilen 65 ameliyatın altısına (%9.2) daha sonra revizyon ihtiyacı gerekmiştir. Bu vakaların beşinde (%83.3) işitme düzeyinde beklenen iyileşmenin sağlanamaması, bir (%16.6) vakada ise ameliyat sonrası erken dönemde ortaya çıkan baş dönmesi ve nistagmus nedeni ile revizyon ameliyatı gerçekleştirilmiştir. İlk beş ameliyatın üçünde daha önce yerleştirilen protezin disloke olduğu için iletimi tam olarak sağlayamadığı izlenmiştir. Protezler çıkarılarak ve uygun şekilde tekrar yerleştirilmiştir. ikisinde ise oluşan fibröz bantların iletim kaybına sebep olduğu görülmüş ve fibröz bantlar açılmıştır (Şekil 3).

Yapılan ilk ameliyat sonrası ortalama 32 dB düzeyinde hava kemik aralığına sahip olan bu hastaların, uygulanan revizyon sonrası hava kemik aralığı ortalamaları 9 dB düzeyine gerilemiş ve ortalama 23 dB düzeyinde kapanma sağlanmıştır.



Şekil 2. Hava ve kemik yolu eşiklerinin ameliyat öncesi ve sonrası dönemdeki ortalamaları.



Şekil 3. Revizyon cerrahisine neden olan komplikasyonlar.

Son ameliyatta ise protezin vestibül içerisine çok ilerlediği ve irritasyona neden olduğu saptanmış ve protezin boyu kısaltılarak tekrar yerleştirilmiştir.

Yetmiş üç ameliyatın tümü incelendiğinde, toplam dört kulakta (%5.4) fasiyal sinir açıkta izlenmiş, dört kulakta (%5.4) ise fasiyal sinirin oval pencere üzerine doğru yerleştiği izlenmiştir. Bu kulaklardan ikisi dışındaki tüm vakalara teflon piston yerleştirilebilmiştir.

TARTIŞMA

Otoskleroz cerrahisinde kullanılan birçok teknik olmasına karşın her biri genellikle aynı aşamaları içermektedir. Bunlar; insizyon ve elevasyon sonrası oval pencerenin görünür hale getirilmesi, stapes suprastruktürlerinin çıkarılması, tabanın alınması veya tabanda fenestra oluşturulması ve protezin buraya yerleştirilmesidir.¹

Kliniğimizde 2000 yılından beri uygulanan stapes cerrahisinde, özellikle small fenestra stapedektomi (stapedotomi) tekniği tercih edilmekte ve halen başarı ile uygulanmaktadır. Bu tekniğin en büyük avantajları olarak ameliyat sırasında iç kulağın zedelenme riskinin az oluşu, protez migrasyon oranlarının daha düşük oluşu, fistül ve sensörinöral tip işitme kaybının görülme sıklığının az oluşu, yüksek frekanslarda stapedektomiye göre daha iyi sonuçlar alınması ve uzun dönemde işitme düzeylerinin stabilite göstermesi sıralanabilir.⁴⁻⁷

Smyth ve Hassard⁸ 1978'de 800 stapedektomi içeren bir seride her iki teknik ile elde edilen işitme kazançları benzer bulunmuş ancak komplikasyonların azlığı nedeni ile stapedotomi tekniği diğerine üstünlük sağlamıştır.

McGee⁹ 1981 yılında yayınlanan çalışmasında 280 stapedektomi vakasını işitme sonuçları ve fenestra büyüklüğü açısından araştırmıştır. Elde ettiği işitme sonuçlarına göre stapedotomiyi diğer tekniğe üstün bulmuştur.

Shea'nin¹⁰ 1982 yılında yaptığı bir yayında, stapedotominin diğer tekniklere göre yüksek frekanslarda daha iyi işitme sonuçları sağladığı ve daha az komplikasyon izlendiği belirtilmiştir.

Fisch⁶ 1982 yılındaki bir yayınında, stapedotominin çok daha fazla el becerisi gerektirdiğini belirterek dar bir oval pencere ile kırık veya yüzen bir taban mevcut olduğunda stapedotominin başarısız olabileceğini öne sürmüştür.

Vartiainen ve Karjalainen'in¹¹ 1992 yılında yaptığı çalışmada, geniş fenestra tekniği ile ameliyat edilen 213 stapedektomi vakasının ortalama 13 yıllık takiplerini incelenmiştir. Hastalarda ameliyattan 6 ile 12 ay sonrasında itibaren hem hava hem de kemik yolu iletim eşiklerinde düşüş saptanmış ve 10 yılın sonunda 0.5-2 kHz frekanslarda hava yolu eşiklerinin, hastaların %70'inde 30 dB ve altında, hastaların %88'inde ise 40 dB ve altında olduğu görülmüştür.¹¹

Persson ve ark.nın⁷ 1997 yılında yayınlanan çalışmasında, stapedektomi yapılan hastalarda kısa dönem sonuçları yüksek frekanslarda bile tatminkâr olmakla birlikte stapedotomi yapılan hastalarda uzun dönem işitme sonuçları daha fazla stabilite göstermiştir.

Rizer ve ark.¹² 1993 yılında yaptıkları çalışmalarında 225 hastanın işitme sonuçlarını incelemişlerdir. Sonuç olarak bu çalışmada stapedotominin avantajlı bir teknik olmadığı ve tüm vakalarda başarılı sonuçlar vermeyeceği, hava kemik aralığında tamamen kapanma oranlarının stapedektomiden daha az olduğu ve yüksek frekanslarda da stapedektomiye bir üstünlük sağladığı ileri sürülmüştür.

Kliniğimizde stapedotomi dışı tekniklerin uygulandığı sınırlı sayıda ameliyatta da başarılı sonuçlar elde edilmiştir ancak stapedektomi ameliyatları yeterli sayıda olmadığından, teknikleri ve alınan sonuçları birbirleri ile karşılaştırmak mümkün olmamıştır.

Stapes cerrahisinde oval pencerenin greftlenmesi hem perilef fistülü riskini azaltmak hem de iç kulağı korumak açısından önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalarda spongostan kullanılan hastalarda granülom oluşumu ve perilef fistülü gelişimi daha yüksek oranda bulunmuştur.² Kliniğimizde yapılan stapes cerrahilerinde de oval pencere örtüsü olarak spongostan kullanılmamaktadır.

Otoskleroz cerrahisi uygulanan hastaların ameliyat sonrası dönemde değerlendirilmesinde tüm otoriteler tarafından kabul edilen ortak bir sınıflandırma sistemi olmamasına rağmen ameliyat sonrası hava kemik aralığının 10 dB ve altına indiği vakaların yüzdesinin bir başarı kriteri olarak kabul edilebileceği belirtilmiştir.^{9,10} Diğer bazı yazarlar ise ise speech diskriminasyon skorunun da göz alınması gerektiğini söylemişlerdir.^{13,14}

Değerlendirme amacı ile kullanılacak yöntemler olarak ameliyat öncesi ve sonrası hava yolu eşiklerinin karşılaştırılması, ameliyat öncesi ve sonrası hava kemik aralığının karşılaştırılması ve ameliyat öncesi ve

sonrası hava yolu eşiklerinin farkının, ameliyat öncesi hava kemik aralığı ile karşılaştırılması gibi birçok farklı metod önerilmiştir.¹⁴⁻¹⁶ Bu çalışmada ameliyat sonrası dönemde yapılan odyolojik değerlendirmelerde hava yolunda 10 dB ve üzerinde kazanç elde edilen vakalar başarılı olarak kabul edilmiştir.

Kliniğimizde hava yolundan ortalama kazanç 30.8 dB'dir. Bu kazanç, Goodhill'e¹⁴ göre elde edilmesi gereken ideal kazanç olan 30 dB'in üzerindedir.

Revizyon stapes cerrahisi ameliyat sonrası yeterli işitme düzelmesi olmayan hastalarda ve genellikle deneysiz cerrahlar tarafından uygulanmaktadır.^{14,16}

Langman ve Lindeman¹⁷ 1993 yılında revizyon cerrahileri değerlendirmiş ve 66 revizyon vakasının %41 nedeni incus nekrozu, %24 protezin incustan ayrılması, %24 protezin oval pencere üzerinde kayması, %9 yeni otoskleroz odağı oluşması ve %6 perilenf fistülü olarak bulmuşlardır. Tekrar opere olan hastaların %81'de işitmede düzelleme saptanmıştır.

Somers ve ark.,¹⁸ 1997 yılında 332 revizyon stapedektomi vakasını incelemiş, stapedektomi yapılan hastalarda %3.4, parsiyel stapedektomi ve stapedotomi sonrasında %2 oranında revizyon gerektiği görülmüştür. İlk ameliyat sonrası revizyon nedeni en sık %33 proteze bağlı nedenleri suçlamıştır.

Literatürde revizyon cerrahinin ilk cerrahi oranla daha az başarı oranına sahip olduğu ve sensörinöral işitme kaybının %2.5 oranı ile ilk cerrahiden daha fazla olduğu görüldüğü bildirilmiştir.¹⁹⁻²¹ Bizim serimizde teflon piston yerleştirilen 65 ameliyatın altısına (%9) daha sonra revizyon ihtiyacı gerekmiştir. Bu vakaların beşinde işitme düzeyinde beklenen iyileşmenin sağla-

namaması, bir vakada ise ameliyat sonrası erken dönemde ortaya çıkan baş dönmesi ve nistagmus nedeni ile revizyon ameliyatı gerçekleştirilmiştir. İlk beş ameliyatın üçünde daha önce yerleştirilen protezin disloke olduğu için iletimi tam olarak sağlayamadığı izlenmiştir. Protezler çıkarılarak ve uygun şekilde tekrar yerleştirilmiştir. İkisinde ise oluşan fibröz bantların iletim kaybına sebep olduğu görülmüş ve fibröz bantlar açılmıştır.

Yapılan ilk ameliyat sonrası ortalama 32 dB düzeyinde hava kemik aralığına sahip olan bu hastaların, uygulanan revizyon sonrası hava kemik aralığı ortalamaları 9 dB düzeyine gerilemiş ve ortalama 23 dB düzeyinde kapanma sağlanmıştır.

Literatürde otoskleroz cerrahisi sonrası zar perforasyonu, incus dislokasyonu ve uzun kolu fraktürü, perilenf fistülü, kanama, vertigo, yüzen ve deplase taban, fasial sinir travması, granulom ve labirentit gibi birçok komplikasyon tanımlanmıştır.²⁰⁻²²

Vakalarımızdan iki tanesinde fasial sinir açıkta izlenmiş ve sadece bir vakada postoperatif zar perforasyonu onarılmış ve aynı vakada granulom gelişimi izlenmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmada kliniğimizde uyguladığımız otoskleroz cerrahi prosedürlerini, başarı oranlarımızı ve komplikasyonlarımızı literatür eşliğinde tartışıldı. Sonuçta bu hastalığın cerrahi tedavisinde, literatür ile paralel olarak, stapedektomi tekniğinin kullanımının başarı şansının yüksek ve komplikasyon oranının düşük olduğu görüldü.

KAYNAKLAR

1. Akyıldız N. Kulak hastalıkları ve Mikroşirürjisi. 1.baskı. Ankara: Olgun Kardeşler Yayınevi; 1980. p.487-559.
2. Donaldson JA, Snyder JM. Otosclerosis. In: Cummings WC, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE, eds. Otolaryngology Head Neck Surgery. 2nd ed. St Louis, MO: Mosby Year Book; 1993. p.2997-3016.
3. Mousoulidis I, Axon P, Baguley D, Reid E. A review on the genetics of otosclerosis. Clin Otolaryngol. 2007; 32(4): 239-47.
4. Graham MD, Lee KJ, Goldsmith MM III. Non-infectious disorders of the ear. In: Lee KJ, ed. Essential Otolaryngology Head and Neck Surgery. 7th ed. Stamford CT: Appleton & Lange; 1999. p.711-46.
5. Vartiainen E, Nuutinen J, Virtaniemi J. Long-term results of revision stapes surgery. J Laryngol Otol 1992; 106(11): 971-3.
6. Fisch U. Stapedotomy versus stapedectomy. 1982. Otol Neurotol 2009; 30(8):1160-5.
7. Persson P, Harder H, Magnuson B. Hearing results in otosclerosis surgery after partial stapedectomy, total stapedectomy and stapedotomy. Acta Otolaryngol 1997; 117: 94-9.
8. Smyth GDL, Hassard TH. Eighteen years experience in stapedectomy. The case for the small fenestra operation. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl. 1978; 87(3): 33-6.
9. Mc Gee TM. Comparison of small fenestra stapedectomy and total stapedectomy. Ann Otol Rhinol Laryngol 1981; 90(6): 633-36.

10. Shea JJ. Stapedectomy-A long term report. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1982;91(5):516-21.
11. Vartiainen E, Karjalainen S. Bone conduction thresholds in patients with otosclerosis. *Am J Otolaryngol* 1992;113(4):234-36.
12. Rizer FM, Lippy WH. Evolution of techniques of stapedectomy from the total stapedectomy to the small fenestra stapedectomy. *Otol Clinic of Nort America* 1993;26(3):433-51.
13. Causse JR, Uriel J, Berges J, Shambaugh GE, Bretlau P, Causse JB. The enzymatic mechanism of the otospongiotic disease and NaF action on the enzymatic balance. *Am J Otol* 1982;3(4):297-314.
14. Goodhill V. Posterior arch stapedioplasty. Ten commandments for stapedectomy. *Arch Otolaryngol* 1974;100(6):460-4.
15. Gros A, Vatovec J, Zargi M, Jenko K. Success rate in revision stapes surgery for otosclerosis. *Otol Neurotol* 2005;26(6):1143-8.
16. Vincent R, Sperling NM, Oates J, Jindal M. Surgical findings and long-term hearing results in 3,050 stapedotomies for primary otosclerosis: a prospective study with the otology-neurotology database. *Otol Neurotol* 2006;27(8 Suppl 2):25-47.
17. Langman AW, Lindemen RC. Revision Stapedectomy. *Laryngoscope* 1993;103(9):954-58.
18. Somers T, Govaerts P, de Varebeke SJ, Offeciers E. Revision stapes surgery. *J Laryngol Otol* 1997;111(3):233-9.
19. Ayache D, El Kihel M, Betsch C, Bou Malhab F, Elbaz P. Revision surgery of otosclerosis: a review of 26 cases. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 2000;117(5):281-90.
20. Bakhos D, Lescanne E, Charretier C, Robier A. A review of 89 revision stapes surgeries for otosclerosis. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2010;127(5):177-82.
21. Dornhoffer JL, Bailey HA Jr, Graham SS. Long-term hearing results following stapedotomy *Am J Otol* 1994;15(5):674-8.
22. Celik O. Complications of otosclerosis surgery. *Turkiye Klinikleri J E.N.T.-Special Topics* 2009;2(3):66-74.