



# Timpanosklerozun saptanmasında temporal kemik bilgisayarlı tomografi incelemenin yeri ve önemi

## The importance of computed tomography examination of temporal bone in detecting tympanosclerosis

Dr. Emel Boyraz,<sup>1</sup> Dr. Nezahat Erdoğan,<sup>1</sup> Dr. İsmail Boyraz,<sup>2</sup> Dr. Çağdaş Kazıkdaş,<sup>2</sup>  
Dr. Demet Etit,<sup>3</sup> Dr. Engin Uluç<sup>1</sup>

*İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi <sup>1</sup>Radyoloji Kliniği, <sup>2</sup>Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği, <sup>3</sup>Patoloji Kliniği, İzmir, Türkiye*

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı temporal kemiğin değerlendirilmesinde çok önemli bir yere sahip olan bilgisayarlı tomografi (BT) incelemesi ile timpanosklerozun tespit edilebileceğini göstermek.

**Hastalar ve Yöntemler:** Ocak 2006-Mayıs 2006 tarihleri arasında İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniğine başvuran, kronik orta kulak enfeksiyonu ve iletim tipi işitme kaybı tanısı konan ve bu nedenle ameliyat edilen 19 hasta (12 kadın, 7 erkek; ort. yaş 31 yıl; dağılım 12-57 yıl) çalışma grubunu oluşturdu. Ameliyat sırasında kulak zarı ve/veya orta kulak boşluğundan elde edilen timpanosklerotik plaklar patolojik değerlendirme için ayrıldı. Ameliyat öncesi elde edilen temporal kemik BT görüntüleri, hastaların ameliyat bulguları bilinmeden baş-boyun radyolojisi ile ilgilenen uzman bir radyolog tarafından tekrar değerlendirildi.

**Bulgular:** Timpanosklerotik plaklardan elde edilen tüm histopatolojik spesimenlerde, hiyalin dejenerasyon ve kollajen artışı takiben artmış epitel kalınlığı, kalsifikasyon ve bazı olgularda ossifikasyon izlendi. Timpanoskleroz, BT kesitlerinde kulak zarında kalınlaşma ve yoğunluk artışı, orta kulak boşluğundaki yumuşak doku içerisinde ovoid, lineer veya örümcek ağı gibi farklı formlarda kalsifik ya da ossifik yüksek yoğunluklu alanlar olarak görüldü. Tek taraflı ameliyat edilen 19 olgunun sekizinde (%42.1) yalnızca kulak zarında, ikisinde (%10.5) yalnızca orta kulak boşluğunda, sekizinde (%42.1) ise hem kulak zarı hem de orta kulak boşluğunda BT'de timpanosklerozla uyumlu bulgular saptandı. Sadece bir olguda (%5.2) timpanosklerotik plak radyolojik olarak izlenmedi.

**Sonuç:** Bu çalışmada temporal kemik BT incelemenin, orta kulak iltihabı ve iletim tipi işitme kaybı olan hastalarda işitme kaybının etyolojisinin ve timpanoskleroz varlığının ortaya konmasında ve yerleşim yerinin belirlenmesinde değerli bir yöntem olduğunu gösterildi. Klinik bulgularla birlikte değerlendirildiğinde BT'nin timpanoskleroz cerrahisi öncesinde cerrahlara yol gösterici önemli bir rehber olabileceği sonucuna varıldı.

**Anahtar Sözcükler:** Bilgisayarlı tomografi; orta kulak enflamasyonu; timpanosklerozis.

**Objectives:** The aim of this study was to show detectability of tympanosclerotic plaques with computed tomography (CT) which has an important role in the evaluation of temporal bone.

**Patients and Methods:** Our study group included 19 tympanoplasty cases (12 females, 7 males; mean age 31 years; range 12 to 57 years) who were operated on for hearing restoration due to chronic otitis media and conductive hearing loss between January 2006 and May 2006 at the Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, İzmir Atatürk Training and Research Hospital. The tympanosclerotic plaques obtained from surgical specimens were sent for pathological confirmation and temporal bone CT scans which were obtained preoperatively were reevaluated by a blinded radiologist who was dealing with head and neck radiology.

**Results:** All histopathological specimens obtained from tympanosclerotic plaques showed hyaline degeneration and increased collagen formation, resulting in increased epithelial thickness, calcification and in some cases ossification. Tympanosclerosis was identified in CT scans as ossified or calcified high density regions in the soft tissue in middle ear cavity, leading to ovoid, linear or weblike forms. Of those 19 cases, who were unilaterally operated on, eight cases had findings suggestive of tympanosclerosis in CT only in tympanic membrane (42.1%), two in only middle ear (10.5%) and eight in both middle ear and tympanic membrane (42.1%). In only one case (5.2%), tympanosclerosis was not identified radiologically.

**Conclusion:** This study shows that temporal bone CT scan is a valuable method to diagnose the etiology of hearing loss and to detect the localization of the tympanosclerosis, in patients with chronic otitis media and conductive hearing loss. When combined with clinical findings, CT scans can be an informative guide to otolaryngologists for preoperative evaluation of tympanosclerosis.

**Key Words:** Computed tomography; middle ear inflammation; tympanosclerosis.

Timpanoskleroz, kronik orta kulak hastalıklarının iyileşme sürecinde, kulak zarı ve orta kulak mukozasının tunika propriasında oluşan, submukozal hiyalen dejenerasyon ile karakterize bir çeşit yanlış ya da sekelli iyileşme olarak tanımlanabilir.<sup>[1,2]</sup> Patogenezindeki ana faktör genellikle kronik orta kulak enfeksiyonudur. Buna ek olarak travma, timpanik membranda retraksiyon, atrofi, ventilasyon tüpü takılması gibi durumlar, serbest radikaller ve enflamatuvar mediyatörler [interlökin-6, insan lökosit antijen (IL-6, HLA)] de rol oynamaktadır.<sup>[3-5]</sup>

Timpanosklerozun tek tedavi seçeneği cerrahidir. Ancak timpanoskleroz cerrahisinin yüksek koklear hasar riski, buna bağlı oluşabilecek sensörinöral işitme kaybı ve hastanın beklentilerinin bir ameliyatla sağlanamayacak olması gibi zorlukları vardır.<sup>[6,7]</sup> Cerrah medikolegal yaptırımlara maruz kalmamak ve hastasını bilgilendirmek için kronik orta kulak enfeksiyonu ve iletim tipi işitme kaybı nedeniyle ameliyat uygulanan hastalarda timpanoskleroz varlığını, yerini önceden bilmelidir. Bilgisayarlı tomografi (BT) incelemesi ile günümüzde timpanoskleroz varlığı değerlendirilebilmektedir ve yukarıda anlatılan olumsuzlukların yaşanmamasında BT çok önemli bir rol oynamaktadır.

Literatür incelendiğinde, timpanoskleroz tanısında bilgisayarlı tomografinin kullanımı ile ilgili doyurucu çalışma olmadığı, görsel olarak eğitici BT görüntülerin sunulmamış olduğu, timpanoskleroz ile ilgili çalışmaların daha çok klinisyen ve patologlarca ortaya konduğu görülmektedir. Buradan yola çıkarak çalışmamızda, olguların BT özellikleri ve temporal kemik BT incelemeleri dikkatle yapıldığında timpanoskleroz varlığının ameliyat öncesi, yüksek ve doğru oranda saptanabileceğini ve cerrahi girişim öncesinde bilgilendirilmenin yüksek komplikasyonlu timpanoskleroz cerrahisine önemli katkı sağlayabileceğini göstermeyi amaçladık.

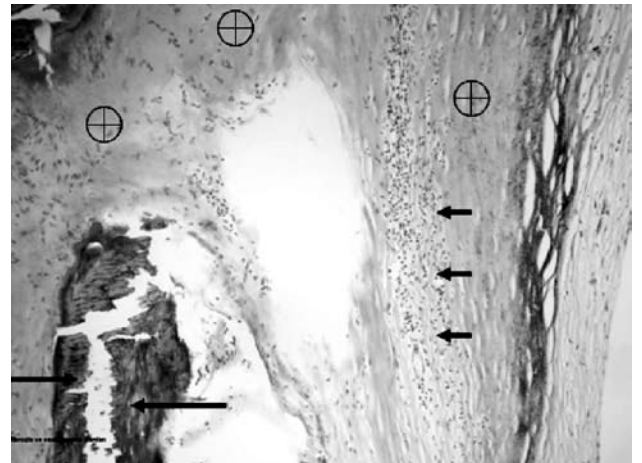
### HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ocak 2006 ve Mayıs 2006 tarihleri arasında İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniğine başvuran, değişen kronik orta kulak enfeksiyonu ve iletim tipi işitme kaybı nedeniyle ameliyat edilen 19 hasta (12 kadın, 7 erkek; ort. yaş 31 yıl; dağılım 12-57 yıl) çalışmaya alındı. Ameliyat sırasında kulak zarı ve/veya orta kulak boşluğunda timpanoskleroz görülen hastaların patoloji sonucu timpanoskleroz olarak bildirildi. On dokuz

olgunun, ameliyat öncesi 38 temporal kemik BT görüntüsü baş-boyun radyolojisi ile ilgilenen uzman bir radyolog tarafından hastaların ameliyat bilgileri bilinmeden değerlendirildi. Bu hastalara ameliyat öncesi dönemde uygulanan temporal kemik BT incelemeleri hastanemizde bulunan BT cihazı (W950SR; Hitachi Medical, Tokyo, Japan) ile yapıldı. Olgulardan sırt üstü pozisyonda, orbitomeatal çizgiye paralel aksiyel kesitler alındı. Bazı olgulardan da ek olarak koronal kesitler alındı. Kesit kalınlığı 2 mm, masa ilerleme mesafesi 2 mm olarak seçildi. Elde edilen radyogramların tümü değerlendirildikten sonra radyolojik bulgular ile ameliyat bulguları ve histopatolojik özellikleri arasındaki bağlantı ve tutarlılık araştırıldı.

### BULGULAR

Ameliyat edilen timpanosklerozlu 19 olgunun ameliyat materyalinin histopatolojik incelemesinde; orta kulak mukozasının lamina propriasında ve/veya kulak zarı pars tensa lamina propriasında hiyalin dejenerasyon ile birlikte kollajen ve fibröz liflerde artış olduğu, hiyalin kitlelerin katmanlar halinde birikerek epiteli kalınlaştırdığı ve bu alanlarda kalsifikasyon ve bazı olgularda ossifikasyon da olduğu saptandı (Şekil 1). Tüm materyallerde timpanosklerotik plak var olarak değerlendirildi. Radyolojik değerlendirmede timpanoskleroz varlığı, orta kulak volümü ve havalanması, kemikçik zincirin dizilimi ve minerilizasyonu, timpanik membran kalınlığı, periantral mastoid hücrelerin havalanması ve volümü, iç kulak yolu ve iç kulak oluşumları 19 hastanın 38 temporal kemiğinde sırasıyla yorumlandı.



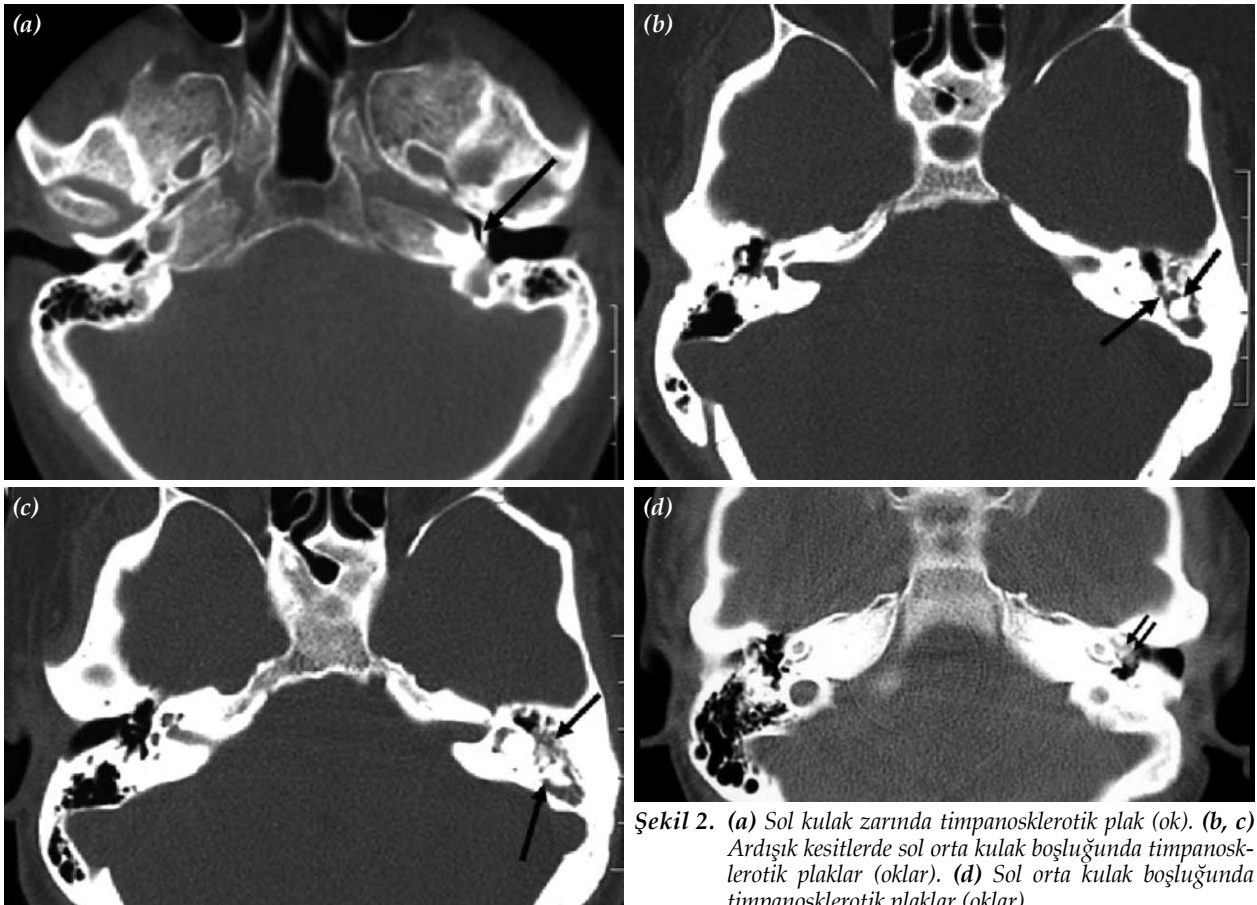
Şekil 1. Orta kulakta submukozada kronik enflamasyonu gösteren lenfositler (kısa oklar), hiyalen dejenerasyon (+) ve kalsifikasyon alanları (uzun oklar; H-E x 40).

Timpanoskleroz, BT kesitlerinde kulak zarında kalınlaşma ve yoğunluk artışı, orta kulak boşluğundaki yumuşak doku içerisinde kalsifik ya da ossifik yüksek yoğunluklu alanlar olarak görüldü. Bu yüksek yoğunluklu alanlar ovoid, lineer veya örümcek ağı gibi farklı formlarda veya daha kalın kemiksi çöküntüler şeklinde idi (Şekil 2a-d). Tek tarafından ameliyat olan, 19 olgunun sekizinde (%42.1) yalnızca kulak zarında, ikisinde (%10.5) yalnızca orta kulak boşluğunda, sekizinde (%42.1) ise hem kulak zarı hem de orta kulak boşluğunda timpanosklerozla uyumlu bulgular saptandı. Bir olguda (%5.2) timpanosklerotik plak izlenmedi.

Ameliyat sırasındaki bulgulara göre ise 19 olgunun dokuzunda (%47.3) kulak zarında, ikisinde (%10.5) orta kulak boşluğunda, sekizinde (%42.1) ise hem kulak zarında hem de orta kulak boşluğunda timpanosklerotik plak görüldü (Tablo 1). Ameliyat sırasında kulak zarında timpanosklerotik plak izlenen bir olguda radyolojik incelemede timpanosklerozla uyumlu bulgu izlenmedi, bu yanıl-samada kalsifikasyonun çok yoğun olmamasının sorumlu olabileceği düşünüldü.

Ameliyat ve BT inceleme sonuçlarının ikisinde de orta kulak boşluğunda izlenen timpanoskleroz bulguları dört olguda attik kavitede yaygın, iki olguda kemikçikler çevresinde, üç olguda attik kavite, aditus ad antrum ve mastoid antrumda, bir olguda ise attik kavite ve mezotimpanumda izlendi (Tablo 2).

Olguların tümü tek kulaktan ameliyat olduğu için tek taraf kulak zarı ve/veya orta kulak boşluğunda timpanosklerotik plak bulgusu vardı. Fakat radyolojik değerlendirmemiz sırasında altı olguda iki taraflı timpanoskleroz varlığı saptandı. Bir olguda, hem kulak zarı hem de orta kulak boşluğunda, bir olguda orta kulak boşluğunda, üç olguda ise kulak zarında iki taraflı timpanosklerotik plak izlendi. Bu noktada belki de daha az semptomatik olduğu için timpanoskleroz açısından doğrudan bakı veya mikroskopi ile incelenmeyecek olan diğer kulağın BT inceleme ile değerlendirilebilmesi de bu görüntüleme yönteminin bir üstünlüğü olarak düşünüldü. Timpanosklerotik plak saptadığımız diğer 13 olguda tek taraflı tutulum vardı.



Şekil 2. (a) Sol kulak zarında timpanosklerotik plak (ok). (b, c) Ardışık kesitlerde sol orta kulak boşluğunda timpanosklerotik plaklar (oklar). (d) Sol orta kulak boşluğunda timpanosklerotik plaklar (oklar).

**Tablo 1.** Bulgular

	Orta kulak	Timpanik membran	Orta kulak boşluğu ve kulak zarı birlikte
Ameliyat bulguları	2	9	8
Histopatoloji bulguları	2	9	8
Radyoloji bulguları	2	8	8

Çalışma grubunu oluşturan olguların hepsinde timpanoskleroz etyopatogenezi açıklayacak şekilde uzun yıllardır (2-30 yıl) devam eden kronik kulak enfeksiyonu öyküsü vardı. Radyolojik değerlendirmede ise kronik enflamasyonu destekler şekilde orta kulak, mastoid antrum ve periantral mastoid hücrelerde dokuz olguda total veya totale yakın havalanma ve volüm kaybı ile diğer dokuz olguda kısmi havalanma ve volüm kaybı bulguları saptandı. Bir olguda ise orta kulak ve mastoid antrum havalanması ve volümü normal iken periantral mastoid hücrelerde kısmi havalanma ve volüm kaybı izlendi.

Çalışmamızın istatistiksel analizinde Binom testi uygulanarak tanı oranının %75'in üzerinde olup olmadığı araştırıldı. Hesaplanan olasılık değeri  $\alpha=0,05$ 'ten küçük olduğundan belirlenen önem seviyesinde Ho hipotezi (farksızlık hipotezi) reddedilebilir, yani tanı oranı %75'in üzerinde bulundu.

### TARTIŞMA

Timpanoskleroz, temporal kemikte kronik orta kulak enfeksiyonları sonucunda oluşan, kulak zarı ve/veya orta kulak mukozasının lamina propria'sında kollajen ve elastik liflerin hiyalen dejenerasyonu ve kalsifikasyonu ile sonuçlanan özel bir durum olarak tanımlanabilir.<sup>[1,2,8]</sup>

Swartz ve ark.nın<sup>[9,10]</sup> literatürde 300'den fazla kolesteatomsuz kronik otitis media tanılı hastayı tarayarak yaptıkları çalışmada, işitme kaybı olan 23 hastaya uygulanan temporal kemik BT incelemelerinde; bu hastaların 10'unda fibröz doku fiksasyonu, 10'unda timpanoskleroz, üçünde ise orta kulak kavitesinde yeni kemik formasyonu saptan-

dığı bildirilmiştir. Çalışmalarında timpanosklerozun orta kulak kavitesi ve kulak zarında unifokal veya multifokal oval, lineer ya da örümcek ağı gibi yüksek yoğunluklu alanlar olarak izlediklerini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da timpanosklerotik plaklar kulak zarı ve/veya orta kulak boşluğunda oval, lineer ya da örümcek ağı gibi yüksek yoğunluklu alanlar olarak izlendi. Swartz ve ark.<sup>[9,10]</sup> yine bu çalışmada orta kulak tutulumu olan hastalarda timpanosklerotik plakların yerleşim yerinin en sık epitimpanumda (kemikçikler çevresinde ve m. tensor timpanide), daha sonra mezotimpanumda (inkudostapedial eklem çevresi, stapesde, oval pencerede) nadir olarak da posterior timpanum ve hipotimpanumda olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda orta kulak boşluğu tutulumu olan hastalarda timpanosklerotik plakların tamamının epitimpanumda, bir olguda ise epitimpanumun yanı sıra mezotimpanumda da yerleşmiş olduğu saptandı. Bulgularımızın Swartz ve ark.nın<sup>[9]</sup> yaptığı çalışma bulguları ile uyumlu olduğu görüldü.

Asiri ve ark.<sup>[11]</sup> kronik süperatif otitis media nedeniyle ameliyat edilen 775 hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında ameliyat sırasında hastaların 90'ında kulak zarı ve/veya orta kulak boşluğunda timpanoskleroz saptamışlardır. Bu hastaların 45'inde timpanosklerotik plakların kulak zarında (%50), 18'inde hem kulak zarı hem de orta kulak boşluğunda (%20), 37'sinde (%30) ise yalnızca orta kulak boşluğunda bulunduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise timpanoskleroz, dokuz olguda (%47) ve yalnızca timpanik membranı tutan miringoskleroz formundaydı. Timpanoskleroz iki olguda (%11) orta kulak boşluğunu, sekiz olguda (%42) ise hem timpanik membran hem de orta kulak boşluğunu tutuyordu. Asiri ve ark.nın<sup>[11]</sup> sonuçları ile karşılaştırıldığında, bizim olgularımızda hem timpanik membranı hem de intratimpanik boşluğu tutan timpanoskleroz oranı belirgin derecede (%47) fazladır. Ayrıca yalnız intratimpanik boşluğu tutan timpanoskleroz olgu sayısının belirgin derecede az olduğu (%11) görüldü. Sonuçlarımız arasındaki bu farklılığın, hasta grubumuzun 19 hastayla sınırlı

**Tablo 2.** Ameliyat ve bilgisayarlı tomografi bulguları

	Orta kulak boşluğundaki timpanosklerotik plakların yerleşim yeri
4 olgu	Atik kavitede
2 olgu	Kemikçikler çevresinde
3 olgu	Atik kavite, aditus ad antrum ve mastoid antrum
1 olgu	Atik kavite ve mezotimpanium

olmasına ve tüm hastalarda çok uzun süredir kronik kulak enfeksiyonunun var olmasına, buna karşın diğer etyolojik faktörlerin çalışma grubumuz içinde olmamasına (ventilasyon tübü, travma vb.) bağlı olabileceği düşünüldü.

Timpanosklerozun tek tedavi seçeneği cerrahidir.<sup>[6,7]</sup> Ancak timpanoskleroz cerrahisinin, timpanosklerotik plak bulundurmayan kronik orta kulak enfeksiyonu cerrahisine göre bazı farklılıkları vardır. Özellikle orta kulak boşluğunda yerleşen timpanosklerotik plaklar kemikçikleri etkileyerek iletim tipi işitme kaybına neden olur. Bu durumda ameliyatın, timpanosklerotik plakların temizlenmesi ve sonrasında kemikçik rekonstrüksiyonunun yapılması şeklinde iki aşamalı olarak planlanması gerekebilir.<sup>[12]</sup> Timpanosklerotik plakların çıkarılması sırasında diğer kulak ameliyatlarına göre yüksek oranda koklea harabiyeti ve labirent erozyonu ihtimali vardır. Timpanosklerotik plaklar ameliyat sonrasında tekrarlamaya meyillidir.

Sonuç olarak, timpanoskleroz cerrahisinin sonuçları yüz güldürücü değildir.<sup>[6]</sup> Cerrahin ameliyat öncesinde hastasını bilgilendirebilmesi, olabilecek tüm komplikasyonları anlatabilmesi ve cerrahi planlamayı doğru yapabilmesi için kronik kulak enfeksiyonu olan hastasında timpanosklerotik plak varlığını ve yerini önceden araştırmalı ve iyi bilmelidir. Çalışmamız, timpanosklerotik plak varlığı açısından temporal kemik BT inceleme bulgularının, ameliyat ve histopatoloji sonuçları ile uyumlu olduğunu gösterdi. Temporal kemik BT görüntülerinin dikkatle değerlendirildiğinde kronik enfeksiyona ikincil gelişen timpanoskleroz olgularının saptanabilmesinde, tek ve değerli bir yöntem olduğu sonucuna varıldı. Temporal kemik BT inceleme timpanoskleroz varlığının yanı sıra yerini de yüksek oranda doğru olarak ortaya

koyabilmekte ve ameliyat sırasında cerraha yol gösterici olabilmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Akyıldız N. Otitis media'nın sekelleri. In: Akyıldız N, editör. Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi. 1. Baskı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; 1998. s. 452-72.
2. Galdino E Valvassori. Imaging of the temporal bone. In: Galdino E Valvassori, editor. Imaging of the head and neck. 2nd ed. New York: Thime; 2005. p. 3-39.
3. Forséni M, Eriksson A, Bagger-Sjöbäck D, Nilsson J, Hultcrantz M. Development of tympanosclerosis: can predicting factors be identified? Am J Otol 1997; 18:298-303.
4. Forséni Flodin M, Hultcrantz M. Possible inflammatory mediators in tympanosclerosis development. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2002;63:149-54.
5. Karlıdağ T, İlhan N, Kaygusuz I, Keleş E, Yalçın S. Comparison of free radicals and antioxidant enzymes in chronic otitis media with and without tympanosclerosis. Laryngoscope 2004;114:85-9.
6. Chole RA, Choo MJ. Chronic otitis media, mastoiditis, and petrositis. In: Cummings CW, editor. Otolaryngology head & neck surgery. 3rd ed. St. Louis: Mosby-Year Book; 1998. p. 3026-46.
7. Tos M. Tympanosclerosis. In: Tos M, editor. Surgical solutions for conductive hearing loss. New York: Thime; 2000. p. 1-10.
8. Hızalan İ. Timpanoskleroz. Türkiye Klinikleri Cerrahi Tıp Bilimleri Kulak Burun Boğaz Otiti Özel Sayısı. Türkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences 2005;1:54-9.
9. Swartz JD, Wolfson RJ, Marlowe FI, Popky GL. Postinflammatory ossicular fixation: CT analysis with surgical correlation. Radiology 1985;154:697-700.
10. Swartz JD, Goodman RS, Russell KB, Marlowe FI, Wolfson RJ. High-resolution computed tomography of the middle ear and mastoid. Part II: Tubotympanic disease. Radiology 1983;148:455-9.
11. Asiri S, Hasham A, al Anazy F, Zakzouk S, Banjar A. Tympanosclerosis: review of literature and incidence among patients with middle-ear infection. J Laryngol Otol 1999;113:1076-80.
12. Teufert KB, De La Cruz A. Tympanosclerosis: long-term hearing results after ossicular reconstruction. Otolaryngol Head Neck Surg 2002;126:264-72.