

Timpanoskleroz ve Kronik Süpüratif Otitis Media Olgularının Sigmoid Sinüs Pozisyonu, Yüksek Juguler Bulbus ve Karotid Arter Dehissansı Açısından Karşılaştırılması

Comparison of Tympanosclerosis and Chronic Suppurative Otitis Media Cases in Terms of Sigmoid Sinus Position, High Jugular Bulb and Carotid Artery Dehiscence

Hüseyin Akdeniz^{1*}, Mahfuz Turan²

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Van, Türkiye

ÖZET

Amaç: Timpanoskleroz ve Kronik Süpüratif Otitis Media (KSOM) cerrahisinde; anterior yerleşimli sigmoid sinüs (AYSS), yüksek yerleşimli juguler bulbus (YYJB) ve karotid arter dehissansı varlığı istenmeyen morbid ve/veya mortal komplikasyonlar için zemin oluşturabilir. Bu nedenle bu anomalilerin operasyon öncesinde radyolojik olarak değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Çalışmamızda, timpanoskleroz ve KSOM olgularında AYSS, YYJB ve karotid arter dehissansı sıklık ve radyolojik özelliklerinin tanımlanması açısından Temporal Kemik Bilgisayarlı Tomografisi (TKBT) bulgularını karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda, Mart 2017 - Mart 2019 tarihleri arasında 30 timpanoskleroz ve 30 KSOM tanısı almış ve bu nedenle ameliyat edilmiş olguların TKBT'leri retrospektif olarak incelendi.

Bulgular: Yüksek yerleşimli juguler bulbus KSOM'lu hastaların 8'inde (%26.6) saptanırken timpanosklerozlu hastaların 11'inde (%36.6) mevcuttu. AYSS KSOM'lu hastaların 14'ünde (%46.6) saptanırken timpanosklerozlu hastaların 21'inde (%70) mevcuttu. Bulgularımıza göre timpanoskleroz olgularında, bilateral görülmeye, YYJB ve AYSS sıklığı istatistiksel olarak anlamlı olmasa da KSOM'a göre daha fazlaydı. KSOM'lu hastaların hiçbirinde karotid arter dehissansı saptanmazken timpanosklerozlu hastaların 2'sinde karotid arter dehissansı mevcuttu.

Sonuç: Sonuç olarak, çalışmamızda yer alan olgularda YYJB ve AYSS önemsenecek sayıda tespit edildi. Bu nedenle AYSS, YYJB ve karotid arter dehissansı sıklığı daha fazla tespit edilen özellikle timpanosklerozlu olgular başta olmak üzere TKBT tetkikinin yapılması ve operasyon öncesi değerlendirilmesi olası komplikasyonlardan kaçınmak için gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarlı Tomografi, Juguler bulbus, Karotid arter dehissansı, Kronik süpüratif otitis media, Sigmoid sinüs, Timpanoskleroz

ABSTRACT

Objective: In Tympanosclerosis and Chronic Suppurative Otitis Media (CSOM) surgery; the presence of anteriorly located sigmoid sinus (ALSS), high jugular bulb (HJB) and carotid artery dehiscence may provide a basis for undesired morbid and / or mortal complications. Therefore, it is important to evaluate these anomalies radiologically before the operation. In our study, we aimed to compare the findings of Temporal Bone Computed Tomography (TBCT) in terms of the frequency and radiological features of ALSS, HJB and carotid artery dehiscence in patients with tympanosclerosis and CSOM.

Materials and Methods: In our study, TBCT of patients who were diagnosed with 30 tympanosclerosis and 30 CSOM between March 2017 and March 2019 and therefore operated on were therefore retrospectively analyzed.

Results: While HJB was detected in 8 (26.6%) of patients with CSOM, it was present in 11 (36.6%) of patients with tympanosclerosis. While ALSS was detected in 14 (46.6%) patients with CSOM, it was present in 21 (70%) of patients with tympanosclerosis. According to our findings, the frequency of HJB, ALSS and bilateral occurrence in tympanosclerosis cases, was higher than CSOM, although it was not statistically significant. While none of the patients with CSOM had carotid artery dehiscence, 2 of the patients with tympanosclerosis had carotid artery dehiscence.

Conclusion: As a result, HJB and ALSS were detected in significant numbers in our study. Therefore, we think that TBCT examination and preoperative evaluation are necessary in order to avoid possible complications, especially in cases with tympanosclerosis with higher frequency of ALSS, HJB and carotid artery dehiscence.

Key Words: Computed Tomography, Jugular bulb, Carotid artery dehiscence, Chronic suppurative otitis media, Sigmoid sinus, Tympanosclerosis

*Sorumlu Yazar: Hüseyin Akdeniz, Radyoloji Anabilim Dalı, Tıp Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

E-mail: hakdenizdr@hotmail.com, Tel: +90 (506) 022 84 38

ORCID ID: Hüseyin Akdeniz: 0000-0002-7992-4753, Mahfuz Turan: 0000-0002-6905-4731

Geliş Tarihi: 02.08.2020, Kabul Tarihi: 26.02.2021

Giriş

Timpanoskleroz, timpanik membran ve orta kulak mukozasının lamina propriasında meydana gelen, submukozal alandaki hiyalen dejenerasyonu sonucu sekelli iyileşme olarak tanımlanır ve daha çok kronik orta kulak hastalıkları neticesinde karşımıza çıkar (1). Timpanik membranda, timpanik kavitede ve bazen mastoid kavitede kalsifiye hiyalen plaklar meydana gelir (2). Etiyolojisi ve patogenezi net olarak aydınlatılamamıştır. Temel olarak orta kulakta kronik enflamasyon suçlanmasına rağmen, travma, timpanik membranda retraksiyon, ventilasyon tüpü takılması, serbest radikaller ve enflamatuvar mediyatörlerde rol oynamaktadır (3,4). Son zamanlarda Tip 1, 2 ve 4 kollajen ve osteopontin gen ekspresyonlarındaki artışın timpanoskleroz gelişiminde etken olabileceği bildirilmiştir (5).

Kronik süpüratif otitis media (KSOM), akut otitis mediadan farklı olarak 3 aydan uzun süreli tekrarlayan ve/veya sürekli akıntının olduğu, timpanik membranda perforasyon ile karakterize orta kulağın kronik enflamasyonudur. Farklı derecelerde granülasyon dokusunun varlığı en önemli patolojik özelliğdir (6). Etiyopatogenezi net olarak aydınlatılamamış, akut ya da tekrarlayan otitlerin yetersiz veya başarısız tedavisi ve östaki tüpü disfonksiyonu da patolojide rol oynadığı bildirilmiştir (7).

Temporal kemik Bilgisayarlı Tomografisi (TKBT), timpanoskleroz ve KSOM gibi kronik orta kulak hastalıklarında, orta kulak yapılarının anatomisi, anomalileri, hastalık sonucunda meydana gelen destrüksiyonu ve komplikasyonları objektif bir şekilde gösterir, operasyon öncesi cerraha önemli bilgiler vererek operasyonun yönetiminde katkı sağlar. KSOM cerrahisinde; anterior yerleşimli sigmoid sinüs (AYSS), yüksek yerleşimli juguler bulbus (YYJB) ve karotid arter dehissansı varlığı istenmeyen morbid ve/veya mortal komplikasyonlar için zemin oluşturabilir. Bu nedenle bu anomalilerin operasyon öncesinde radyolojik olarak değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

Çalışmamızda, timpanoskleroz ve KSOM nedeniyle opere olmuş olguların TKBT'lerini AYSS, YYJB ve karotid arter dehissansı görülme sıklığı ve radyolojik özelliklerinin tanımlanması açısından retrospektif olarak karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

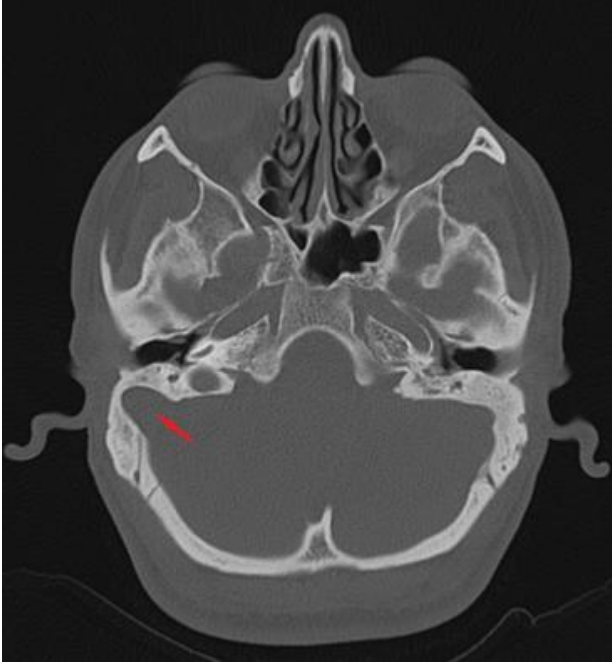
Çalışmamızda, Mart 2017 - Mart 2019 tarihleri arasında 30 KSOM ve 30 timpanoskleroz tanısı almış ve bu nedenle ameliyat edilmiş olguların TKBT'leri retrospektif olarak incelendi. KSOM olguları grup 1, timpanoskleroz olguları grup 2 olarak kabul edildi. İncelemeler 16 dedektörlü BT cihazı (Siemens Somatom Emotion CT, scanner, Erlangen, Germany) ile yapıldı. Aksiyal plan, 175 mA, 120 kV, 512x512 matris parametreleri ile yapılan çekimler çalışmaya dahil edildi. 1 mm kesit kalınlığı ve rekonstrüksiyon indeksi ile aralıksız kesitler incelendi. Görüntü değerlendirmesi için dedike bir adet iş istasyonu (Leonardo; Siemens, Erlangen, Germany) kullanılarak multiplanar rekonstrükte görüntüler elde edildi. Rekonstrüksiyon dataları multiplanar rekonstrüksiyon oluşturmak için iş istasyonuna gönderildi. Görüntüler koronal ve aksiyal planda incelendi. Görüntüler baş-boyun radyolojisinde 8 yıllık tecrübeli bir radyoloji uzmanı tarafından değerlendirildi.

Sigmoid sinüs pozisyonunun belirlenmesinde; sigmoid sinüs, koklea bazal kıvrımı ve kemik dış kulak yolunun birlikte bulunduğu kesitler incelendi. Kemik dış kulak yolunun arka duvarı ile sigmoid sinüs arasında anteroposterior mesafe olmayışı AYSS olarak değerlendirildi [8] (Şekil 1). TKBT koronal ve aksiyal kesitlerde, fossa jugularisin en geniş ve en yüksek görüldüğü kesitler incelendi. Timpanik membranın postero-inferior düzeyinden daha yukarıda olan juguler bulbus görüntüleri (posterior semisirküler kanala kadar uzanım gösteren juguler bulbus) YYJB olarak kabul edildi (Şekil 2). İnternal karotid arterin orta kulağa doğru lateral bir seyir gösterip kemik kanal üzerinde devamsızlık izlenmesi dehissans olarak kabul edildi (Şekil 3).

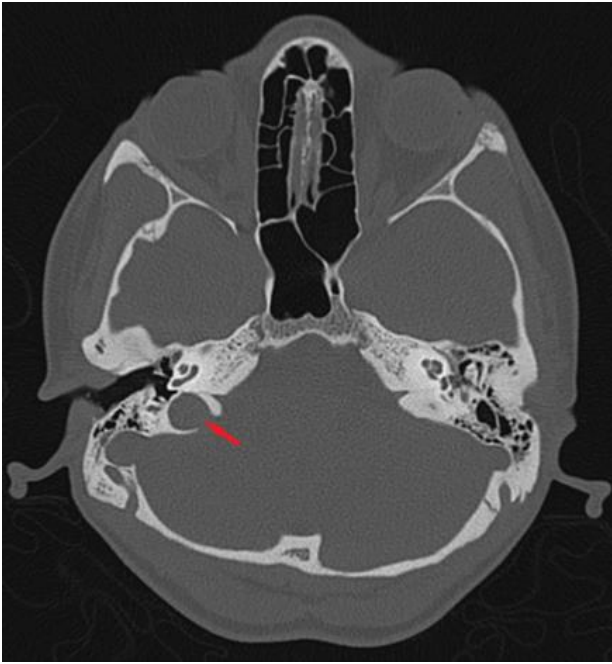
Bulgular

Kronik Süpüratif Otitis Media nedeniyle çalışmaya alınan olguların 11'i kadın (%36,6), 19'u erkekti (%63,3). En büyük yaş 57, en küçük yaş 11 olup ortalama yaş 27,4+12,1 olarak tespit edildi. Bu grupta 13 hastada (%43,3) sağ taraf, 12 (%40) hastada sol taraf ve 5 (%16,6) hastada her iki taraf etkilenmişti.

Timpanoskleroz nedeniyle çalışmaya alınan olguların 15'i kadın (%50), 15'i erkekti (%50). En büyük yaş 48, en küçük yaş 13 olup ortalama yaş 23,1+8,69 olarak saptandı. Bu grupta 8 hastada (%26,6) sağ taraf, 14 hastada (%46,6) sol taraf ve 8 hastada (%26,6) her iki taraf etkilenmişti.



Şekil 1. Sağda anterior yerleşimli sigmoid sinüs izlenmektedir



Şekil 2. Sağda yüksek yerleşimli juguler bulbus izlenmektedir

İki grup arasında demografik verilerin karşılaştırılması Tablo 1’de gösterildi.

Yüksek yerleşimli juguler bulbus KSOM’lu hastaların 8’inde (%26.6) saptanırken timpanosklerozlu hastaların 11’inde (%36.6) mevcuttu. AYSS KSOM’lu hastaların 14’ünde (%46.6) saptanırken timpanosklerozlu hastaların 21’inde (%70) mevcuttu. KSOM’lu hastaların hiçbirinde karotid arter dehissansı saptanmazken timpanosklerozlu hastaların 2’sinde (% 6,6)



Şekil 3. Solda karotid arter dehissansı izlenmektedir

mevcuttu. Bulgularımıza göre timpanosklerozlu olgularda, bilateral görölme, YYJB ve AYSS sıklığı istatistiksel olarak anlamlı olmasa da KSOM’a göre daha fazlaydı.

Yüksek yerleşimli juguler bulbus ve AYSS açısından grup 1 ve grup 2 deki olgular karşılaştırıldığında; YYJB grup 1’de %42.1, grup 2’de %57,9 olarak saptandı (p:0,405). AYSS ise grup 1’de %40, grup 2’de ise %60 olarak saptandı (p:0,116). Karotid arter dehissansı grup 1’ de hiç saptanmazken grup 2’de 2 olguda tespit edildi (p:0,472).

Yüksek yerleşimli juguler bulbus, AYSS ve karotid arter dehissansı açısından grupların karşılaştırılması Tablo 2’de gösterildi.

Tartışma

Timpanoskleroz orta kulak boşluğunda, kemikçiklerde ve timpanik membranda kalsifikasyon ile karakterize bir hastalıktır. Timpanoskleroz insidansı farklı çalışmalarda %7-33 arasında saptanmıştır (1). Genellikle işitme kaybına neden olur. Timpanik membran kalsifikasyonu Miringoskleroz; orta kulak kalsifikasyonu ise intratimpanik timpanoskleroz olarak isimlendirilmektedir. Epiteimpanik bölgede kemikçik sistemin timpanoskleroz plakları ile fikse olması sonucu ileri derecede iletim tipi işitme kaybı gelişebilir (9). Timpanoskleroz, otik kapsülü etkileyerek sensörinöral işitme kaybına da yo açabilir (10). Timpanosklerozun küratif bir tedavisi yoktur. Plakların temizlenmesi ve oluşan kemikçik

Tablo 1. İki grup arasında demografik verilerin karşılaştırılması

		Grup 1	Grup 2	P değeri
Yaş		27,4+/-12,1	23,1+/-8,69	0,116
Cinsiyet	Kadın	11	15	0,434
	Erkek	19	15	
Etkilenen kulak	Sağ	13	8	0,38
	Sol	12	14	
	Bilateral	5	8	

Grup 1. KSOM Grup 2. Timpanoskleroz

Tablo 2. Yüksek yerleşimli juguler bulbus, Anterior yerleşimli sigmoid sinüs ve karotid arter dehissansı açısından iki grubun karşılaştırılması

		Grup 1 %(n)	Grup 2 %(n)	P değeri
Yüksek yerleşimli juguler bulbus	Var	42,1 (8)	57,9 (11)	0,405
	Yok	53,7 (22)	46,3 (19)	
Anterior yerleşimli sigmoid sinüs	Var	40 (14)	60 (21)	0,116
	Yok	64 (16)	36 (9)	
Karotid arter dehissansı	Var	0 (0)	100 (2)	0,472
	Yok	51,7 (30)	48,3 (28)	

Grup 1. KSOM Grup 2. Timpanoskleroz

hasarının cerrahi olarak düzeltilmesi her zaman mümkün olamamaktadır. Mobilizasyon yapılan olgularda cerrahi, yeni bir doku travması oluşturduğundan bir süre sonra yeniden timpanoskleroz plağı oluşarak işitmeyi bozmaktadır. Bu nedenle timpanosklerozun cerrahi tedavisi halen tartışmalıdır (11).

Timpanoskleroz cerrahi tedavisinin yüksek koklear hasar riski, buna bağlı gelişebilecek sensörinöral işitme kaybı ve hastanın beklentilerinin bir ameliyat ile gerçekleştirilemeyecek olması gibi güçlükleri vardır (12,13). Cerrah medikolegal yaptırımlara maruz kalmamak ve hastasını bilgilendirmek için kronik orta kulak enfeksiyonu ve iletim tipi işitme kaybı nedeni ile opere edilen hastalarda timpanoskleroz varlığını ve lokalizasyonunu önceden bilmelidir. Günümüzde timpanoskleroz varlığı BT incelemesi ile değerlendirilebilmektedir ve yukarıda belirtilen olumsuzlukların yaşanmamasında önemli bir rol oynamaktadır.

Timpanoskleroz, BT'de timpanik membranda yoğunluk artışı ve kalınlaşma, orta kulak boşluğundaki yumuşak doku içerisinde ossifik veya kalsifik hiperdens alanlar olarak görülür. Bu hiperdens alanlar lineer, ovoid veya örümcek ağı benzeri değişik formlarda veya daha kalın kemiksi birikimler şeklinde izlenir.

Kronik Süpüratif Otitis Media kulak akıntısı, timpanik membran perforasyonu, işitme kayıpları ile karakterize, üç aydan daha uzun süren ve

medikal tedaviyle tamamen düzelmeyen orta kulak ve mastoid kanal sisteminin kronik iltihabıdır (14).

Kronik Süpüratif Otitis Media klinik olarak kemik yıkımı ile karakterize enflamasyonun hakim olduğu orta kulak hastalığıdır. Kemik erimesi kolesteatomlu KSOM'da kolesteatomsuz KSOM'a göre daha ciddidir. Literatür incelendiğinde, kemik zincirde erime kolesteatomlu KSOM'ların %80'inde görülürken, kolesteatomsuz KSOM'larda %10-20 olarak bildirilmiştir (15).

Kronik Süpüratif Otitis Media'nın histopatolojik bulguları genellikle granülasyon dokusu, kemik değişiklikleri, kolesteatom, timpanoskleroz, kolesterol granülomu, fibrozis, glandüler formasyon ve epitelyal metaplazidir (16).

Kronik Süpüratif Otitis Media'da BT ile orta kulak ve mastoid anatomisi, hastalığın yaygınlığı, kemik erozyonu ve temporal kemik tümörleri hakkında bilgi sahibi olunabilir. Ancak, kolesteatom, mukozal hastalık ve sıvıyı ayırt etmede yeterli değildir. Bu amaçla Manyetik rezonans görüntüleme yararlı olabilir.

Kronik Süpüratif Otitis Media'da enfeksiyonu eradike etmek, oluşabilecek komplikasyonları önlemek, kulak zarını onarmak ve işitmeyi düzeltmek için cerrahi veya medikal tedaviler yapılabilir (17).

Timpanoskleroz ve KSOM tedavisinde cerrahi önemli bir yer tuttuğundan bu hastalıklara eşlik edebilecek ve operasyon esnasında komplikasyonlara yol açabilecek durumların

bilinmesi önemlidir. Sigmoid sinüs, mastoidin arka tarafında sığ bir girinti oluşturur. Mastoidektomi cerrahisinde önemli bir sınır noktasıdır ve bu seviyede delme (drilling) yapılır. AYSS'de daha öne doğru ilerler ve en iyi aksiyel kesitlerde görülen mastoidde bir çıkıntı oluşturur. Sigmoid sinüs ile dış kulak yolunun arka duvarı arasındaki mesafe mastoid antruma postaural yaklaşım için mevcut alan miktarını belirler. AYSS mastoid antruma kulak arkasından yaklaşılabilecek alan miktarını sınırlar. Mastoidektomi yapılmadan önce, gereksiz yaralanmalardan kaçınmak için sigmoid sinüsün yerini incelemek önemlidir. Visvanathan ve arkadaşları yaptıkları BT çalışmasında AYSS prevelansını %2,94 olarak saptamışlar (18). Karaca ve arkadaşları ise yaptıkları BT çalışmasında AYSS prevelansını %34 olarak saptamışlar (19). Kamath ve arkadaşları ise yaptıkları BT çalışmasında AYSS prevelansını %36 olarak saptamışlar (20). Çalışmamızda AYSS sıklığını hem KSOM'lu grupta (%46.6) hem de timpanosklerozlu grupta (%70) literatürdeki çalışmalardan daha yüksek olarak bulduk.

Juguler bulb genellikle iç veya dış kulak yolu, kohlea bazal kıvrımı ya da hipotimpanium seviyesinin altında yer alır. YYJB sıklığı araştırma yöntemine ve tanımına bağlı olarak %6 ile %65 arasında değişmektedir (21). Çalışmamızda YYJB sıklığını KSOM'lu grupta %26.6 ve timpanosklerozlu grupta % 36.6 olarak bulduk.

Moreano ve arkadaşları 1000 temporal kemikte yaptıkları kadavra çalışmasında karotid arter dehissans prevelansını %7,7 olarak saptamışlar (22). Sivrice ve arkadaşları ise 513 hastada yaptıkları BT çalışmasında karotid arter dehissans prevelansını %30,99 olarak saptamışlar (23). Penido ve arkadaşları ise yaptıkları mikroanatomik çalışmasında karotid arter dehissans prevelansını %35,2 olarak saptamışlar (24). Çalışmamızda karotid arter dehissansı KSOM'lu grupta saptanmazken timpanosklerozlu grupta %6,6 olarak bulduk.

Temporal kemiğin normal anatomik varyasyonları nadir değildir. Cerrah için temporal kemik bozukluklarının ayırıcı tanılarını değerlendirirken ve ayrıca ameliyat öncesinde bu tür değişikliklerin farkında olmak hayati önem taşır. Ayrıca, raporlamayı yapan radyoloğun bu tür varyasyonların farkında olması ve bunları gerektiği gibi işaretlemesi etkili hasta bakımına yardımcı olmak için çok önemlidir.

Cerrahi tedavi, çeşitli kronik kulak patolojilerinin temel tedavisidir. Bir KBB cerrahının ameliyattan önce kesin bir anatomi bilgisine sahip olması

gerekir, çünkü her olguda, anatomik yapılar farklı bir seyir izleyebilmektedir. Sinir ve/veya damar yaralanması gibi ciddi komplikasyonlar önlenebilir veya hastalığın tekrarlamasına yol açan eksik tedavi önlenebilir.

Sonuç olarak, çalışmamızda yer alan olgularda YYJB ve AYSS önemsenecek sayıda tespit edildi. Bu nedenle, AYSS, YYJB ve karotid arter dehissansı sıklığı daha fazla tespit edilen özellikle timpanosklerozlu olgular başta olmak üzere TKBT tetkikinin yapılması ve operasyon öncesi cerrah ve radyolog tarafından ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi olası komplikasyonlardan kaçınmak için gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Kaynaklar

1. Akyıldız N. Otitis media'nın sekelleri. In: Akyıldız N, editör. Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi. 1. Baskı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi 1998; 452-472.
2. Gürsel B, Ayhan K. Tympanosclerosis. Türkiye Klinikleri KBB Derg 2001; 1(2): 99-101.
3. Forséni Flodin M, Hultcrantz M. Possible inflammatory mediators in tympanosclerosis development. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2002; 63: 149-154.
4. Karlidağ 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: 85-89.
5. Sakowicz-Burkiewicz M, Kuczkowski J, Przybyła T, Grdeń M, Starzyńska A, Pawelczyk T. Gene expression profile of collagen types, osteopontin in the tympanic membrane of patients with tympanosclerosis. Adv Clin Exp Med 2017; 26(6): 961-966.
6. da Costa SS, Paparella MM, Schachern PA, Yoon TH, Kimberley BP. Temporal bone histopathology in chronically infected ears with intact and perforated tympanic membranes. Laryngoscope 1992; 102(11): 1229-1236.
7. Fliss DM, Dagan R, Meidan N, Leiberman A. Aerobic bacteriology of chronic suppurative otitis media without cholesteatoma in children. Ann Otol Rhinol Laryngol 1992; 101(10): 866-869.
8. Potter GD. The ear, the surgeon and the radiologist. Hickey lecture, 1973. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 1973; 118: 501-510
9. Aslan H, Katilmis H, Ozturkcan S, Ilknur AE, Basoglu S. Tympanosclerosis and our surgical

- results. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2010; 67(5): 673-677.
10. Kamal SA. Surgery of tympanosclerosis. *J Laryngol Otol* 1997; 111(10): 917-923.
 11. Ozcan C, Gorur K, Cinel L, Talas DU, Unal M, Cinel I. The inhibitory effect of topical N-acetylcysteine application on myringosclerosis in perforated rat tympanic membrane. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2002; 63(3): 179-184.
 12. Chole RA, Sudhoff HH. Chronic otitis media, mastoiditis, and petrositis. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*. Third Ed. Mosby-Year Book, Inc 1998: 3026-3046.
 13. Tos M. Surgical solutions for conductive hearing loss. *Thieme*; 2000: 1-10.
 14. Paksoy M, Aydın S, Hardal Ü, Çelebi Ö, Eken M. Kronik Otitis Mediada Kemik Zincir, Kulak Zarı Perforasyonları ve İşitme Kayıpları ile İlişkisi, *Otoscope* 2005; 2: 51-57.
 15. Kurihara A, Toshima M, Yuasa R, Takasaka T. Bone destruction mechanisms in chronic otitis media with cholesteatoma: specific production by cholesteatoma tissue in culture of bone-resorbing activity attributable to interleukin -1 alpha. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1991; 100 (12): 989-998.
 16. Erişir F. Kronik Otitis Mediada Orta Kulak Patolojisi, İstanbul, 1987.
 17. İncesulu A. Kronik Süpüratif Otitis Media, Türkiye Klinikleri Cerrahi Tıp Bilimleri KBB Dergisi 2005; 1: 66-70.
 18. Visvanathan V. Anatomical variations of the temporal bone on high-resolution computed tomography imaging: how common are they?. *The Journal of Laryngology and Otology* 2015; 129(7): 634.
 19. Karaca CT, Toros SZ, & Noseri HK. Analysis of anatomic variations in temporal bone by radiology. *The Journal of International Advanced Otology* 2012; 8(2): 239.
 20. Kamath TR, Basti RS, Mahesh. HRCT Imaging to Determine the Frequency of Anatomic Variations in Temporal Bone. *International Journal of Contemporary Medicine Surgery and Radiology* 2019; 4(4): 84-86.
 21. Coulognier V, Grayeli AB, Boucchra D, Julien N, Sterkers O. Surgical treatment of the high jugular bulb in patients with Meniere's disease and pulsatile tinnitus. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1999; 256: 224- 229.
 22. Moreano EH, Paparella MM, Zelterman D, Goycoolea MV. Prevalence of carotid canal dehiscence in the human middle ear: a report of 1000 temporal bones. *Laryngoscope* 1994; 104: 612-618.
 23. Sivrice ME, Yasan H, Coban İ, Kayan M. Prevalence of Carotid Canal Dehiscence Facing with Middle Ear and its Relationship with Tinnitus. *J Clin Anal Med* 2017; 8: 195-197.
 24. Penido Nde O, Borin A, Fukuda Y, Lion CN. Microscopic anatomy of the carotid canal and its relations with cochlea and middle ear. *Braz J Otorhinolaryngol* 2005; 71: 410-414.