

## Yıldırım Çarpmasının İşitme Sistemi Üzerine Olan Etkileri: Olgu Sunumu

Üzeyir GÖK  
Hakan DABAK  
Emrah SAPMAZ  
Muhammed YANILMAZ  
İsrafil ORHAN

Fırat Üniversitesi  
Tıp Fakültesi,  
Kulak Burun Boğaz  
Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYE

Yıldırım çarpması nedeniyle başvuran hastalarda timpanik membran perforasyonu, orta kulak hasarı, sensörinöral işitme kaybı ve dış kulak kanalı yanığı gibi çok çeşitli otolojik problemler görülebilir. Yıldırım çarpan hastalarda dikkatli bir odiovestibüler değerlendirme yapılması gereklidir. Bu çalışmada yıldırım çarpması nedeniyle timpanik membran perforasyonu ve sensörinöral işitme kaybı olan üç olguyu sunduk.

**Anahtar Kelimeler:** Yıldırım çarpması, timpanik membran perforasyonu, işitme kaybı.

### Effects of Lightning Strike on The Auditory System

Patients struck by lightning can present with a variety of otologic problems including tympanic membrane perforation, middle ear injury, sensorineural hearing loss and burns of the external auditory canal. For this reason a careful odiovestibular assesment must be conducted in this patients. In this study we present three patients with tympanic membrane perforation and sensorineural hearing loss.

**Key Words:** Lightning strike, tympanic membrane perforation, hearing loss.

### Giriş

Patofizyolojik çalışmalar, yıldırım çarpmasının dokular üzerindeki etkisinin, yıldırımın çarpma anındaki şiddetine bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Yıldırımın çarpma anındaki şiddeti, şokun süresine, çarpmanın anatomik temas noktasına ve akımın geçmiş olduğu yollara bağlı olarak değişmektedir. Yıldırım çarpmasında, vücut ile yıldırımın temas ettiği anatomik nokta direkt doku hasarlarının oluşabileceği bölgeleri kısmen açıklar (1). Akımın yönü en düşük impedans güzergahına doğrudur. Dolayısıyla, dokuların impedansı akımın yönünü belirler. Kıkırdak ve kemik gibi düşük elektrolit ve sıvı içerikli dokular yüksek impedansa sahip olduklarından, kas ve bağ dokuya göre kötü iletkenler olarak kabul edilirler. Her dokunun impedansı sabit olmasına rağmen derinin impedansı dış etkenlere ve nem içeriğine bağlı olarak büyük ölçüde değişkenlik gösterir. Her ne kadar yıldırım akımının çok az bir miktarı vücuda geçiyor olsa da oluşan manyetik alan nöromusküler, kardiyak ve santral sinir sistemini etkileyecek derecede büyüktür (2).

Yıldırım çarpmasına bağlı geniş timpanik membran perforasyonu (1, 3-5), sensörinöral işitme kaybı (4-6) ve dengesizlik (5, 6) en sık karşılaşılan bulgulardır. Büyük timpanik membran perforasyonu olan vakalarda dahi kemikçik zincir ayrılması ve temporal kemik fraktürü görülmez (1, 3-6). Dış kulak kanalı yanığı oluşabilir (1, 4-5) veya timpanik membran perforasyonu olsa da dış kulak kanalı intakt kalmış olabilir (1,3).

Bu makalede, yıldırım çarpması sonucu timpanik membran perforasyonu ve işitme kaybı gelişen üç olguyu sunarak literatür bilgilerini gözden geçirdik.

### Olgu 1

18 yaşında erkek hasta açık arazide yıldırım çarpması sonrası baygın bir şekilde bulunarak hastanemiz acil servisine getirildi. Yapılan genel muayenesinde sağ mastoid apeksten başlayıp sternokleidomastoid adale boyunca ilerleyen, göğüs ve karın bölgesini çaprazlayıp sol inguinal bölgeye kadar uzanan ikinci derece yanık olduğu görüldü. Kulak burun boğaz muayenesinde sağ dış kulak yolunun ve orta kulak mukozasının hiperemik, timpanik membranın ise total perfore olduğu görüldü. Sol dış kulak yolu ve timpanik membran ise normal görünümdeydi. Alınan anamnezde bu olaydan önce hastanın işitmesi ile ilgili herhangi bir problem olmadığı öğrenildi. Hastaya saf-ses odyometri yapıldı ve sağda total, solda ise 72 dB sensörinöral işitme kaybı olduğu belirlendi.

Hastanın elektrokardiyografisi ve biyokimyasal tetkikleri normaldi. Hastaya fluokortolon (1 mg/kg), sodyum diatrizoat (amp. 2x1/2) ve karbojen'den (%90 O<sub>2</sub>, %5 CO<sub>2</sub>; 4x1/2 saat) oluşan 10 günlük medikal tedavi uygulandı. Bu tedavi sonrasında

Geliş Tarihi : 07.09.2007  
Kabul Tarihi :15.01.2008

### Yazışma Adresi Correspondence

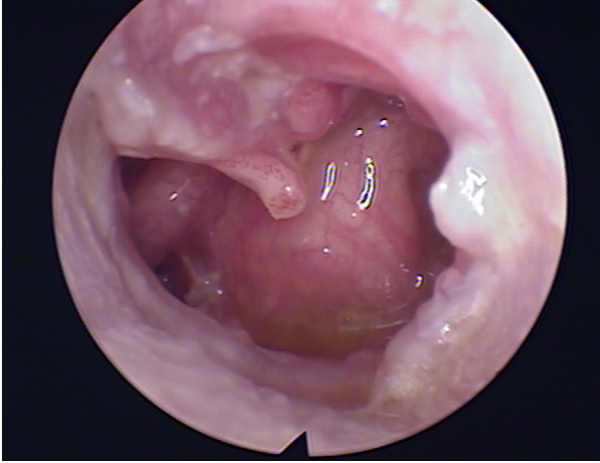
Hakan DABAK  
Fırat Üniversitesi  
Tıp Fakültesi,  
Kulak Burun Boğaz  
Anabilim Dalı,  
23119  
Elazığ, TÜRKİYE

drhakandabak@hotmail.com

yapılan saf-ses odyometride hastanın işitmesinde herhangi bir düzelme görülmedi. Hastanın üçüncü ayın sonunda yapılan kontrol saf-ses odyometresinde işitmede düzelme olmadığı görüldü. Kapalı kavite oluşturmak amacıyla hasta ameliyat edildi. Daha sonra hastanın sol kulağına işitme cihazı verildi.

### Olgu 2

9 yaşındaki erkek hasta, açık arazide yıldırım çarpması sonrasında şuur kaybı ve vücudunda yanıklar nedeniyle hastanemiz acil servisine kabul edildi. Hastanın genel muayenesinde solda parietal bölgeden başlayıp temporal kemikte mastoid apekse kadar uzanan yanık izi ve göğüs ön duvarında yaygın yanık izleri vardı. Kulak burun boğaz muayenesinde sol dış kulak yolunda hemorajisi mevcuttu ve orta kulak mukozası hiperemik, timpanik membran ise total perfore idi (Şekil 1). Sağ dış kulak yolu ve timpanik membran ise normal görünümde idi.

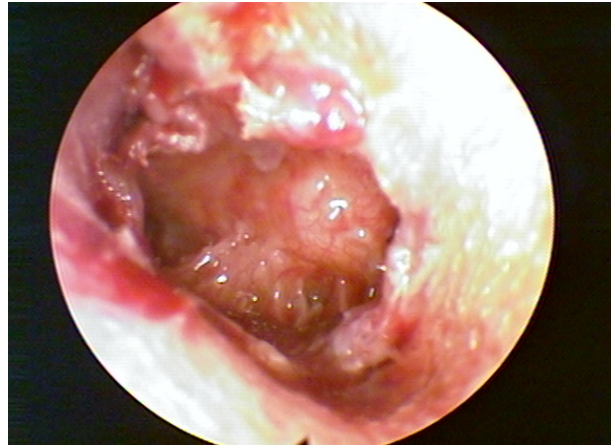


Şekil 1. Sol kulak timpanik membranda total perforasyon.

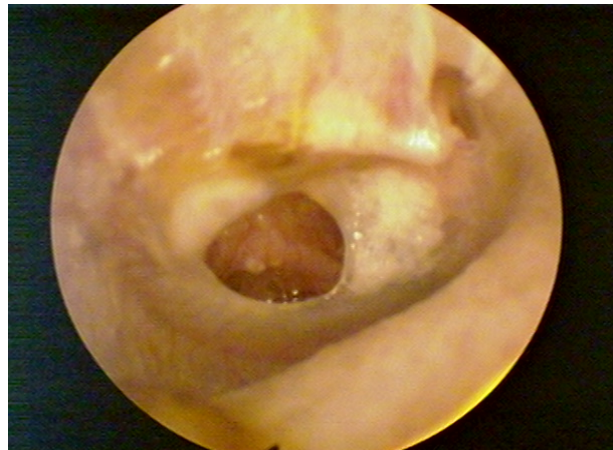
Acil servise getirilmeden önce bir kez kusması olan ve yolda şuur açılan hastanın söylenenlere cevap vermemesinden dolayı hastada işitme kaybı geliştiği düşünüldü. Yakınlarından alınan anamnezde bu olaydan önce hastanın işitmesi ile ilgili herhangi bir probleminin olmadığı öğrenildi. Hastaya saf-ses odyometri yapıldı. Saf-ses odyometride solda 96 dB, sağda 40 dB sensorinöral işitme kaybı olduğu belirlendi. Hastanın elektrokardiyografisi, biyokimyasal tetkikleri, temporal kemik ve beyin manyetik rezonansı (MR) normal idi. Hastaya amoksisilin-klavulanat (45/6.4 mg/kg/gün), metilprednizolon (1 mg/kg), sodyum diatrizoat (amp. 2x1/2) ve karbojen'den (%90 O<sub>2</sub>, %5 CO<sub>2</sub>; 4x1/2 saat) oluşan 10 günlük medikal tedavi uygulandı ve kulak koruma önerildi. Tedavi sonrası ve üçüncü ayın sonundaki kontrolünde yapılan saf-ses odyometride hastanın işitmesinde herhangi bir düzelme görülmedi. Kapalı kavite oluşturmak amacıyla hasta ameliyat edildi. Daha sonra hastanın sol kulağına işitme cihazı verildi. Hasta halen kontrolümüz altında düzenli olarak takip edilmektedir.

### Olgu 3

13 yaşında bayan hasta, açık arazide yıldırım çarpması sonrası şuur bulanıklığı, vücudunda yanıklar ve sol kulağından kan gelmesi şikayetleriyle hastanemiz acil servisine kabul edildi. Hastanın yapılan genel muayenesinde sol taraf parietal bölge saçlı deride, göğüste ve sol uyluk bölgesine uzanan lineer tarzda yanıklar olduğu görüldü. Yapılan tetkiklerde herhangi bir kardiyak veya nörolojik patoloji tespit edilmedi. Kulak muayenesinde sol dış kulak yolu cildi hiperemik, sol timpanik membran total pefore ve yine orta kulak mukozası hiperemik idi (Şekil 2). Sağ dış kulak yolu doğal ve sağ timpanik membran santral 4 mm perforeydi (Şekil 3). Hastaya kulak koruma ve oral antibiyotik önerildi. Hastanın bilinci yerine geldikten sonra alınan anamnezde her iki kulakta işitme azlığı olduğu ve bu olaydan önce hastanın işitmesi ile ilgili herhangi bir problemin olmadığı öğrenildi. Hastanın yapılan saf ses odyometrisinde sağda 43 dB, solda 33 dB iletim tipi işitme kaybı olduğu görüldü. Hastanın onuncu günde yapılan muayenesinde perforasyonların değişmediği görüldü ve kulak koruma önerilerek taburcu edildi. Hastanın beşinci ayda yapılan kontrolünde perforasyonların kapanmış olduğu ve saf ses odyometride işitme eşiklerinin normal sınırlara geldiği görüldü.



Şekil 2. Sol kulak timpanik membranda total perforasyon.



Şekil 3. Sağ kulak timpanik membranda santral perforasyon

## Tartışma

Literatürde yıldırım çarpması sonrası hayatta kalan hastaların çoğunda odiovestibüler anormallikler bildirilmiştir. Yıldırım çarpmasına bağlı en sık rapor edilen kulak hasarı iletim tipi işitme kaybının da eşlik ettiği timpanik membran perforasyonudur. Bununla beraber sensörinöral işitme kaybı ve mikst tip işitme kaybı da meydana gelebilir ama bunlar daha nadirdir (4, 7). Wright ve Silk, (1) yedi hastanın ikisinde iki taraflı, dördünde tek taraflı timpanik membran rüptürü olduğunu; bir olguda ise timpanik membranların sağlam olduğunu rapor etmişlerdir. Timpanik membranın, orta kulağın ve labirentin akım yönünden etkilenmesi oldukça zordur çünkü bu yolların impedansı cilt yüzeyi veya yumuşak dokularla karşılaştırıldığında oldukça yüksektir (3). Bizim olgularımızın her üçünde de timpanik membran rüptürü ve iki olgumuzda bilateral sensörinöral işitme kaybı gelişmişti. Bu hasarların yıldırım çarpması sırasındaki şokun süresine ve anatomik kontakt noktasının odiovestibüler sisteme yakın olmasına bağlı olarak geliştiğini düşünüyoruz.

Uzun yıllar önce odyometrik ölçümler yapılamadığı için yıldırım çarpmasına bağlı oluşan lezyonun ne zaman oluştuğunu belirlemek mümkün değil idi. Ancak şoku majör patofizyolojik bir olay olarak kabul edersek, akustik travmaya bağlı bu tip koklear patolojilerin oluşabileceği düşünülebilir. Yıldırım çarpmasına bağlı iç kulak lezyonlarının oluşumunda değişik faktörlerin etkili olabileceği düşünülmüştür. Bunlar blast injurisi, elektrik akımının direkt kokleayı etkilemesi sayılabilir. Ayrıca yıldırım çarpması sonrasında saatlerce süren yaygın vazosapizm ve sempatik instabilite sonucu küçük damarlarda oklüzyon yapan endotelial hasar ve iç kulakta kanamaya sebep olan damar rüptürü de bu oluşumda suçlanabilir. Ancak bu mekanizmalar tahminidir ve vakaya göre farklılık gösterebilir. Bu konuda yapılan çok az sayıda temporal kemik çalışması vardır. Özellikle Youngs ve ark.'nın (6) yıldırım çarpması sonucu bilateral şiddetli sensörinöral işitme kaybı gelişen ve transvers miyelit sonucu ölen hastalarında yaptıkları postmortem temporal kemik çalışmasında: Korti organının yokluğu, Reissner membranının rüptürü ve kollapsı, strial dejenerasyon ve spiral ganglion hücre popülasyonunda azalma tespit edilmiştir. Bizim iki olgumuzda bilateral sensörinöral işitme kaybı gelişmiş olmasından dolayı altta yatan nedenin daha çok bir blast injurisi veya gelişen vazomotor bir değişiklik olduğu düşünüldü. İki olgumuzda yıldırım çarpmasına bağlı gelişen sensörinöral işitme kaybı sonrasında hemen başlanan medikal tedaviye rağmen düzelme olmadı ve bunlar kalıcı işitme kaybı olarak değerlendirildi.

Aurikula ve dış kulak kanalındaki birinci derece yanıklarda soğuk su ile günlük pansumanlar ve analjezikler yeterlidir. İkinci derece yanıklarda soğuk su ve sabunla yanık alanı ve daha sonra ölü dokular temizlenir. Aurikula, antibiyotikli merhemler ile örtülür ve mastoid sargı yapılır. Üçüncü derece yanıklarda tam kat deri hasarı ve muhtemelen kırıkdağın açığa çıktığı doku kaybı vardır. Bu hastalarda deri greftleri veya lokal flepler

zorunludur. İkincil yara enfeksiyonuna karşı oral ve topikal antibiyotikler mutlaka kullanılmalıdır (4). İkinci olgumuzda sadece sol dış kulak kanalında birinci derece bir yanık mevcuttu ve bu yüzden kulak koruma ve oral antibiyotik uygulaması yapıldı.

Yıldırım çarpmasına bağlı meydana gelen santral ve kokleovestibüler patolojileri açıklamak için çeşitli hayvan deneyleri yapılmıştır. Hayvan modellerinde düşük voltaj ve değişken akımlar kullanılmıştır. Ancak yıldırım çarpmasında akım şekli ve gücü değişken olduğu için hayvan modelleri kullanılarak yapılan çalışmalar yıldırım çarpması sonucu oluşacak patolojilerin boyutunu açıklamada yetersiz kalmıştır (1).

Yıldırım çarpmasına bağlı elektrik enerjisine direkt maruz kalan hastalarda prognoz başta santral sinir sistemi olmak üzere sistemik etkilere bağlıdır. Yıldırım çarpması sonucu kas nekrozuna bağlı renal yetmezlik, miyokardiyal fonksiyon bozukluğu ve nörolojik bozukluk gelişebilir. Gelişen bir nörolojik defisit varlığı önemli bir durumdur ve bunlardan en yaygın görülenleri bilinç kaybı ve konfüzyon olup hastaların %74-80'inde görülür (8). Olgularımızın üçünde de acil servise başvurdukları anda konfüzyon hali mevcuttu fakat takiplerinde hiçbirinde kalıcı bir nörolojik defisit görülmedi. Yıldırım çarpmasına bağlı timpanik membran perforasyonu ve iletim tipi işitme kayıpları timpanik membranın kendiliğinden iyileşmesi ya da timpanoplasti yapılması ile düzelir. Yıldırım çarpmasına bağlı timpanik membran perforasyonu olan hastaların tedavisinde fistül şüphesi olan vakalar haricinde spontan iyileşme lokal damar yapısı ve çevre hasarına bağlı olarak gecikebileceğinden timpanoplasti için altı ay kadar beklenebilir, perforasyonlar altı ay içinde iyileşmez ise timpanoplasti endikedir (4). Redleaf ve McCabe'nin (9) bildirdiği üç olguda perforasyonların tümü için miringoplasti gerekli olurken, Jones ve ark.'nın (4) 54 olgusunun fistül şüphesi olan yalnızca bir olgusunda miringoplasti yapılmış, diğerlerinde ise perforasyon kendiliğinden düzelmiştir. Yine Çankaya ve ark.'ı (10) tarafından bildirilen yıldırım çarpmasına bağlı timpanik membran perforasyonu gelişen bir olguda, altı aylık takip sonunda perforasyonun kendiliğinden kapandığı belirtilmiştir. İlk iki olgumuzun takibinde timpanik membranlardaki total perforasyon ve mevcut sensörinöral işitme kaybı üçüncü ayda da aynı şekilde devam etmekteydi ve bu kulaklara miringoplasti yapıldı. Ayrıca her iki hastada işitmenin daha iyi olduğu diğer kulağa işitme cihazı verildi. Bilateral timpanik membran perforasyonuna bağlı iletim tipi işitme kaybı olan üçüncü olgumuz da üçüncü ayda perforasyonların kapanmış olduğu ve işitmesinin normal seviyelere geldiği görüldü.

Yıldırım çarpması, işitme sistemi üzerinde çok farklı etkilere neden olabilir. Bu durum işitmede basit bir eşik değişikliğinden işitmenin total kaybına kadar değişik şekiller gösterebilir. Yıldırım çarpması sonrası acil polikliniğine getirilen hastalarda odiovestibüler patolojilerin gelişmiş olabileceği düşünülmeli ve bu yönden daha dikkatli inceleme yapılmalıdır.

**Kaynaklar**

1. Wright JW Jr, Silk KL. Acoustic and vestibular defects in lightning survivors. *Laryngoscope* 1974;84:1378-87.
2. Lee RC, Capelli-Schellpfeffer M. Electrical and lightning injure. *Current Surgical Therapy'de* Ed.Cameron IL. 6. balci. St. Louis, Mosby, 1998:1021-3.
3. Kristensen S, Tveteras K. Lightning-induced acoustic rupture of the tympanic membrane: A report of two cases. *J Laryngol Otol* 1985;99:711-13.
4. Jones DT, Ogren FP, Roh LH, Moore GF. Lightning and its effects on the auditory system. *Laryngoscope*. 1991;101:830-4.
5. Weiss KS. Otologic lightning bolts. *Am J Otolaryngol*. 1980;1:334-7.
6. Youngs R, Deck J, Kwok P, Hawke M. Severe sensorineural hearing loss caused by lightning. A temporal bone case report. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1988; 114:1184-7.
7. Browne BJ, Gaasch WR. Electrical injuries and lightning. *Emerg Med Clin North Am* 1992;10:211-229.
8. Fahmy FS, Brinsden MD, Smith J et al. Lightning: the multisystem group injuries. *J. Trauma Injury Infect Cnt Care* 1999;46:937-940.
9. Redleaf MI, McCabe BF. Lightning injury of the tympanic membrane. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993;102:867-9.
10. Cankaya H, Egeli E, Evliyaoglu Z. Hearing loss caused by lightning strike: case report and review of the literature. *J Otolaryngol*. 2002;31:181-3.