

## Koklear implantasyon cerrahisi uygulanan 36 hastanın analizi

### *Analysis of 36 patients underwent cochlear implantation surgery*

Ediz Yorgancılar, Müzeyyen Yıldırım, Ramazan Gün, Salih Bakır, Vefa Kınış, Musa Özbay,  
Faruk Meriç, İsmail Topçu

*Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Baş ve Boyun Cerrahisi Kliniği, Diyarbakır, Türkiye*

Geliş Tarihi / Received: 19.02.2012, Kabul Tarihi / Accepted: 06.04.2012

#### ÖZET

**Amaç:** Çalışmamızın amacı iki taraflı sensörinöral tip işitme kaybı sebebiyle koklear implantasyon yapılan hastaları etiyoloji, cerrahi yöntem ve komplikasyonlar açısından analiz etmektir.

**Gereç ve yöntem:** Kasım 2010 ile Şubat 2012 arasında koklear implantasyon yapılan toplam 36 hasta yaş, cinsiyet, işitme kaybı sebebi, cerrahi yaklaşım ve komplikasyonlar açısından retrospektif olarak incelendi.

**Bulgular:** Hastaların yaşları 1 ile 52 arasında idi (15 bayan (% 41.7), 21 erkek (% 58.3). Otuz üç hasta çocuk (ortalama yaş  $4.2 \pm 1.8$ ), kalan üç hasta erişkin idi (29, 45, 51 yaşlarında). Çocuk hastaların tümü doğuştan işitme kaybı idi (31 hasta idiyopatik, 1 hasta Goldenhar sendromu, 1 hasta ektodermal displazi). Erişkin hastalar ise iki taraflı temporal kemik kırığına, kronik otitis media operasyonuna ve menenjitte bağlı işitme kayıpları sebebiyle opere edildiler. Otuz dört hastaya mastoidektomi-posterior timpanotomi ve genişletilmiş yuvarlak pencere metoduyla implantasyon yapıldı. Bir hasta ise suprameatal yaklaşımla opere edildi. Açık radikal mastoidektomi kavitesi olan bir hastaya ise iki seanslı implantasyon yapıldı. Üç hastada perilenf sızıntısı gelişti. Hastalarımızın hiçbirinde minör ve major komplikasyon gelişmedi. Kliniğimizde başlangıç olarak seçilmiş hastalarda implantasyon uygulandı.

**Sonuç:** Sınırlı sayıdaki hasta grubumuza rağmen koklear implantasyonun çocuk ve erişkinlerdeki ileri işitme kayıplarında etkili bir tedavi yöntemi olduğu sonucuna varıldı. Sunulan hasta serisinde düşük komplikasyon oranları ile koklear implantasyonun güvenli ve düşük morbiditeli bir yöntem olduğu görüldü.

**Anahtar kelimeler:** Koklear implantlar, işitme kaybı, cerrahi, komplikasyon

#### ABSTRACT

**Objectives:** The aim of this study was to analyze the etiology, surgical methods and complications of the patients who underwent cochlear implantation (CI) for bilateral sensorineural hearing loss.

**Materials and methods:** Between October 2010 and February 2012, 36 patients who underwent CI were retrospectively analyzed in terms of age, sex, etiology of hearing loss, surgical approach and complications.

**Results:** The age range of patients was 1-52 years [15 female (% 41.7), 21 male (% 58.3)]. Thirty-three of the patients (average age  $4.2 \pm 1.8$ ) were in pediatric age group, remaining three patients (29, 45, 51 years old) were adult. All of pediatric patients were diagnosed as congenital hearing loss (31 patients idiopathic, 1 Goldenhar syndrome, 1 ectodermal dysplasia). Adult patients were operated due to hearing loss secondary to bilateral temporal bone fracture, chronic otitis media surgery, and meningitis. Thirty-four patients operated via a mastoidectomy-posterior tympanotomy and extended round window approach. One patient operated via a suprameatal approach. One patient was operated using two-stage procedure. Three patients had a perilymph gusher. No major or minor complications occurred in patients. We operated the selected patients as a beginner cochlear implant center.

**Conclusion:** Despite limited number of our study group, it can be concluded that cochlear implantation is an effective treatment for adults and children with profound bilateral sensorineural deafness. It was found as a safe low morbidity technique with low complication rates in the presented patients.

**Key words:** Cochlear implants, hearing loss, surgery, complication

## GİRİŞ

Koklear implant, işitme cihazlarından fayda görmeyen ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı olan hastalara yardımcı olmak için tasarlanmış elektronik bir işitme cihazıdır. Bu cihaz ses enerjisini elektrik sinyallerine dönüştürerek kokleadaki spiral ganglion hücrelerini direk olarak uyarmayı amaçlar.<sup>1</sup> Koklear implant, iki kısımdan oluşur: dış ve iç ünite. Dış ünite (ses işlemcisi) ses dalgalarını alan bir cihaz olup bu ses dalgalarını analiz edip sayısal olarak kodlar ve vericiye gönderir. Verici bu kodları deri altındaki alıcıya radyo frekansı ile iletir. İç ünitedeki işlemci bu kodlanmış sinyalleri elektrik sinyallerine dönüştürerek kokleaya yerleştirilmiş olan elektrot dizinine ulaştırır. Elektrot dizini ise bu sinyalleri spiral ganglion hücrelerine iletir ve ses algılanır. Koklear implant ilk olarak 1960'lı yıllarda House tarafından uygulanmıştır.<sup>2</sup> Ardından teknolojinin gelişmesine paralel olarak daha gelişmiş sistemler geliştirilmiştir. Günümüzde birçok merkezde koklear implantasyon başarıyla uygulanmaktadır. Türkiye'de de halen 32 merkezde yürütülen koklear implant uygulamalarına her geçen gün yeni bir merkez daha eklenmekte ve her yıl bu merkezlerde yüzlerce koklear implant uygulaması yapılmaktadır.<sup>3</sup>

Koklear implant cerrahisi gerek ameliyat sırasında gerekse ameliyat sonrası erken ve geç dönemde önemli komplikasyonları olabilen bir cerrahidir. Bu cerrahiye uygulayan cerrahlar çok çeşitli anatomik farklılıklarla ve cerrahi zorluklarla karşılaşabilmektedirler. Bu sebeple bu cerrahinin sonuçlarının sunulması ve karşılaşılan problemlerin paylaşılmasının faydalı olacağına inanıyoruz. Bu makalenin amacı koklear implant cerrahisi uyguladığımız hastaları ve bu cerrahiye yeni başlayan bir klinikte karşılaşılan problemleri sunmak, ayrıca dikkat edilmesi gereken noktaları vurgulamaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Ekim 2010-Şubat 2012 tarihleri arasında kliniğimizde iki taraflı total işitme kaybı tanısıyla koklear implant cerrahisi uygulanan 1-52 yaşları arasında 36 hasta [15 bayan (% 41.7), 21 erkek (% 58.3)] retrospektif olarak incelendi. Bütün olgular preoperatif dönemde ayrıntılı öykü alımı, tam bir kulak burun boğaz muayenesi, otoakustik emisyon, beyin sapı odyometri, temporal kemik bilgisayarlı tomografisi, manyetik rezonans görüntüleme, çocuk

nörolojisi ve çocuk psikiyatrisi konsültasyonları ve dil yaşı tespitleri yapıldı. Tüm tetkikler sonrasında koklear implant konseyi tarafından aile ile görüşüldü ve uygun hastalara koklear implant uygulamasına karar verildi. Tüm hastalar preoperatif dönemde her iki kulağa en az 6 ay işitme cihazı uygulaması yapıp eğitim programına alındı. Ayrıca daha önce aşılanması yapılmamış hastalara preoperatif dönemde Streptococcus pneumoniae ve Hemophilus influenzae tip b aşılı yapıldı. Effüzyonlu otitis media saptanan hastalar preoperatif dönemde mutlaka tedavi edilerek koklear implant uygulamasına alındı.

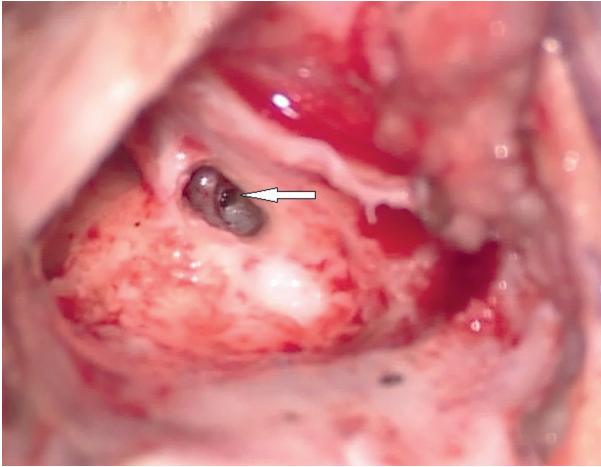
## Cerrahi Teknik

Koklear implant uygulaması genel anestezi altında yapıldı. Tüm ameliyat boyunca fasiyal sinir fonksiyonları monitorize edildi. Tüm hastalarda postauriküler sulkusun 1 cm arkasından yapılan cilt insizyonu uygulandı. Klasik uygulamada küçük ve kenarları dik bir mastoid kavite oluşturulup inksu kısa kolu-fasiyal sinir ve korda timpani arasından posterior timpanotomi yapıldı. Yuvarlak pencerenin görülmesinin ardından tectulum (yuvarlak pencere nişi üzerindeki kemik balkon) turlanarak yuvarlak pencere membranı ortaya kondu. Tüm hastalarda implant iç ünitesi için kranial kemikte yatak hazırlandı. Ardından yuvarlak pencere anteroinferior kısımdan genişletilip kokleostomi açıldı ve ardından kokleostomi sahasına %1 sodyum hyaluronik asit ve/veya prednisolon uygulandı (Resim 1). İmplant yatağa yerleştirilip Sennaroğlu ve ark.'nın<sup>4</sup> tarif ettiği şekilde tek sütür tekniği ile tespit edildi. Toprak elektrot olan tip cihazlarda toprak elektrot temporal kas altına yerleştirildi. İmplant elektrotları kokleaya yerleştirildi (Resim 2). Daha sonra kokleostomi ile elektrot arasındaki açıklık perikondrium ile kapatıldı. Odyoloji uzmanı tarafından, uygulanan cihaza ait yazılım desteği ile elektrotların dirençleri, elektriksel stapes refleksi eşikleri ve uyarılmış aksiyon potansiyelleri test edildi. Daha sonra ciltaltı ve cilt 3/0 absorbe olan sütür materyali ile kapatıldı. Olgulara ameliyat sonrası antibiyotik tedavisi başlandı.

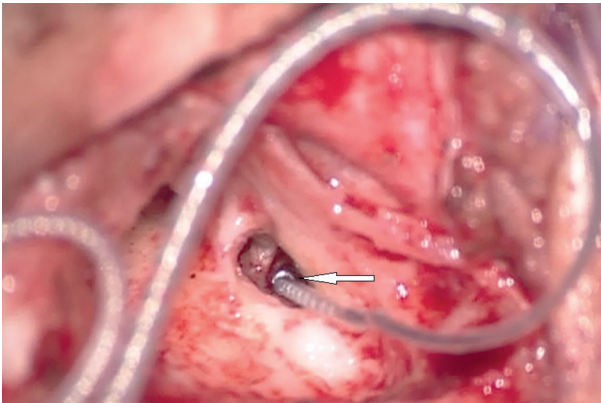
Posterior timpanotomi yolu ile yuvarlak pencerenin bulunmadığı durumda, anterior tabanlı timpanomeatal flep hazırlandı. Anulusun posterosüperiorundan orta kulağa girildi, skutum küret ile alınarak inküostapedial eklem ve yuvarlak pencere ortaya kondu. Dış kulak yolu arka üstüne laterale doğru tur yardımıyla oluk açıldı. Lateralde dış ku-

lak yoluna mastoidektomi kavitesine uzanan elektrotun içinden rahatça geçebileceği bir delik açıldı. Elektrot mastoid kaviteden uzatılıp açılan delikten geçirilip dış kulak yolundan implantasyon yapıldı ve oluğa yerleştirildi. Sonraki aşamalar klasik uygulamadaki şekilde gerçekleştirildi.

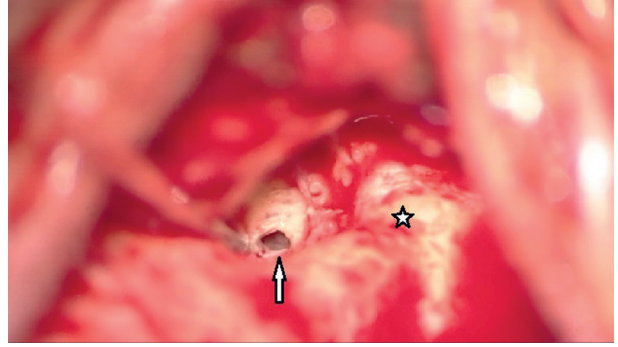
Mastoid kavitesi olan hastada ise birinci seansa radikal mastoidektomi kavitesine cul de sac (mastoid kavitenin tüm epitelinin soyularak tuba östakinin tıkanıp kavitenin yağ ile oblitere edilip dış kulak yolunun kapatılması) yapıldı. Altı ay sonra postauriküler insizyonla kavite açılıp implantasyon uygulandı (Resim 3 ve 4). Sonraki aşamalar klasik uygulamadaki şekilde gerçekleştirildi.



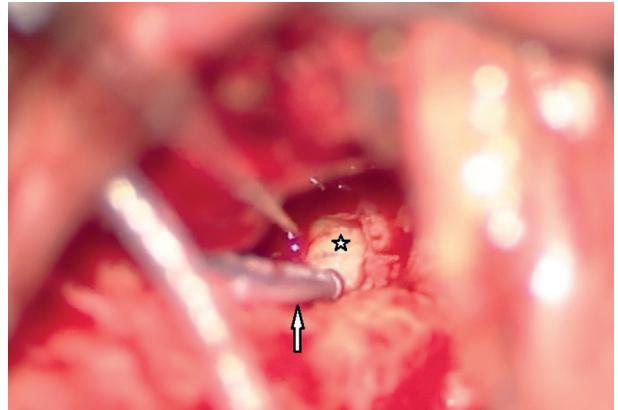
**Resim 1.** Mastoidektomi-posterior timpanotomi ile yuvarlak pencere kokleostomisi görüntüsü (Beyaz ok: kokleostomi)



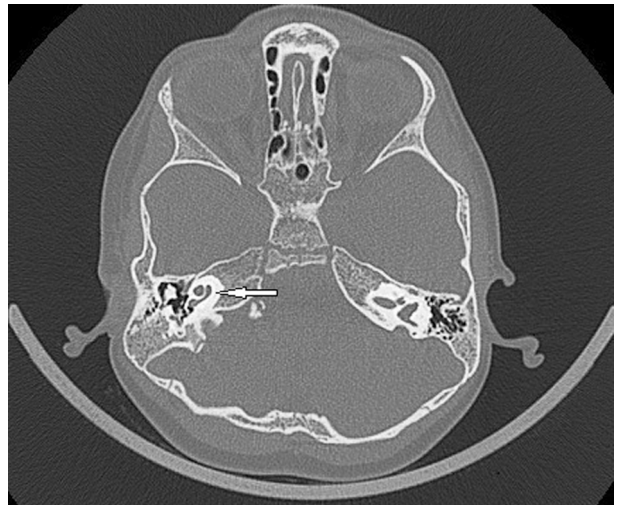
**Resim 2.** Resim 1'deki olgunun implantasyon sonrası görünümü (Beyaz ok: tam insersiyon yapılmış elektrot)



**Resim 3.** Mastoidektomi kavitesine implantasyon (Beyaz ok: yuvarlak pencereye kokleostomisi. Yıldız: Fasiyal dirsek)



**Resim 4.** Resim 3'teki olgunun implantasyon sonrası görünümü (Beyaz ok: tam insersiyon yapılmış elektrot. Yıldız: promontoryum)



**Resim 5.** Tip 2 inkomplet partiyon anomalisinin aksiyal kesit bilgisayarlı tomografik görüntüsü (Beyaz ok: koklea)

## BULGULAR

Toplam 36 hastadan 33 hasta çocuk, 3 hasta erişkin idi. Çocuk 33 hastanın ortalama yaşı  $4.2 \pm 1.8$  idi. Erişkin hastalar ise 29,45 ve 51 yaşındaydılar. Hastaların etiyolojiye göre dağılımlarında 31 olgu idiopatik doğumsal işitme kaybı, 2 olgu sendromik konjenital işitme kaybı [(1 hasta Goldenhar sendromu (oküloaurikülovertebral displazi) ve 1 hasta ektodermal displazi)] idi. Erişkin hastalardan biri kafa travmasına bağlı her iki temporal kemikte transvers kırık sonrası her iki kulakta total işitme kaybı, biri bakteriyel menenjit sonrası hızlı ilerleyip totale giden her iki kulakta işitme kaybı, diğeri ise kronik otite bağlı radikal mastoidektomi sonrası total işitme kaybı olan hastalardı. Hastaların hepsinde preoperatif radyolojik incelemelerde normal koklea anatomisi tespit edilmişti. Altı hastada (%16) preoperatif effüzyonlu otitis media saptandı ancak cerrahi müdahaleye gerek kalmadan hastalardaki orta kulak effüzyonu medikal tedavi ile iyileşti. Hastaların 34'üne (mastoidektomi, posterior timpanotomi ve yuvarlak pencere kokleostomi yolu ile implantasyon yapılırken bir hastada [Goldenhar sendromlu (oküloaurikülovertebral displazi) hasta] dış kulak yolundan, bir hastada açık mastoid kaviteden implantasyon yapıldı. Goldenhar sendromlu hastada operasyon sırasında posterior timpanotomide fasiyal sinirin bir miktar yüksek yerleşimli olduğu izlendi ve posterior timpanotomi yapılmasına rağmen yuvarlak pencereye ulaşılamadı. Bu sebeple aynı seansta dış kulak yolunda implantasyona geçildi ve implantasyon yapıldı. Bir hastamızda ise ilk ameliyatta kanamaya bağlı görüş zorluğu sebebiyle yuvarlak pencere bulunamadığından ikinci seansa bırakıldı ve ikinci seansta başarılı şekilde implantasyon yapıldı. Hastaların hepsinde uyarılmış aksiyon potansiyelleri alındı. Hastaların 35'ine tam insersiyon yapılırken bir hastada 2 elektrot ilerletilemedi. Toplam üç hastada kokleostomi sonrası perilenf sızıntısı izlendi. Hastalarımızın hiçbirinde postoperatif takip sürecinde erken veya geç komplikasyon izlenmedi ve implant kaybı olmadı. Ortalama takip süresi  $8 \pm 3$  (1-14) ay idi.

## TARTIŞMA

Koklear implantasyon cerrahisinin bir klinikte uygulanabilmesi için öncelikle altyapının tam olarak hazırlanması gereklidir. Preoperatif dönemde işitme kaybı yakalanan çocuklara etkin bir takip ve eğitim

programının sağlanması esastır. Ayrıca radyoloji birimleriyle ilişkilerin artırılması ve temporal kemik radyolojisi konusunda gerekirse fikir ve bilgi paylaşılması ile koklea anomalileri ve temporal kemik anatomisindeki olası anatomik farklılıkların önceden tespit edilmesi sağlanmalıdır. Ailelerin konu hakkında aydınlatılması ve implantasyon sonrası dönemde yapılması gerekenlerin net bir şekilde anlatılması ve motive edilmesi gerekmektedir. Nitekim bölgemizdeki çoğu aile implantasyondan sonraki sürecin önemini kavrayamamaktadır. Kliniğimizde implant öncesi süreçler dikkatle yapılmakta ve ancak uygun adaylara implantasyon yapılmaktadır.

Koklea anomalileri, internal akustik kanalın ve endolenfatik kanalın genişliği preoperatif bilgisayarlı tomografi ile dikkatlice incelenmelidir. Kliniğimizde koklea anomalileri için Sennaroğlu ve Saatçi'nin <sup>5</sup> sınıflamasını kullanılmaktadır. Bu sınıflamasına göre bu anomaliler; Michel deformitesi (komplet iç kulak aplazisi), koklear aplazi, ortak kavite (koklea ve vestibül ortak kavite halinde), tip 1 inkomplet partiyon anomalisi (koklea boşluk şeklinde septaları yok ve vestibülde genişleme), tip 2 inkomplet partiyon anomalisi (koklea bazal kıvrımı var, orta ve apikal kıvrım kist şeklinde) ve hipoplazik koklea (normalden küçük koklea) olarak ayrılmaktadır. Tip 2 inkomplet partiyon anomalisi gözden kaçabilecek anomalilerdendir (Resim 5). Bu sebeple radyolojik değerlendirmede koklea kıvrımlarına dikkat edilmelidir. İnternal akustik kanal genişliğinin 1.5 cm'den dar olduğu olgularda vestibülokoklear sinirin varlığını göstermek için ve koklear ossifikasyon şüphesi olan olgularda ise koklea içi boşluğun değerlendirilmesi amacıyla manyetik rezonans görüntüleme önerilmektedir.<sup>6</sup> Kliniğimizde tüm hastalara ayrıntılı temporal kemik tomografisi ve gereken olgularda manyetik rezonans görüntüleme tetkikleri uygulanmaktadır. Koklea anomalisi olan olgularda yapılan implantasyonlarda komplikasyon oranları arttığından ve ek cerrahi tecrübe gerektirdiğinden, koklear implantasyona başlayan kliniklerin öncelikle koklea anomalisi olmayan hastalarla başlanmasını önermekteyiz.

Sendromik işitme kaybı olan hastalarımızdan birisi Goldenhar sendromu diğeri ektodermal displazi tanısı konmuştu. Goldenhar sendromu (oküloaurikülovertebral displazi) sebebi bilinmeyen yüz, kulak deformiteleri, epibulbar lipodermoidler, kolo-

boma ve vertebral anomalilerle giden bir sendromdur.<sup>7</sup> Bu sendromda çeşitli kulak bulgularına rastlanabilmektedir.<sup>7</sup> Bunlar kulak kepçesi bozukluğu ve kulak önünde kalıntı cilt ekleri olabileceği gibi orta kulak ve kemikçik anomalileri, iç kulak anomalileri de görülebilmektedir. Hastamızda yapılan tetkiklerde her iki kulakta total işitme kaybı mevcuttu. Radyolojik değerlendirmede ise koklea ve vestibulokoklear sinir tam olarak gelişmişti ve orta kulak anomalisi izlenmemekteydi. Hastamızın kulak kepçesi önünde kalıntı cilt ekleri mevcuttu. Ancak operasyon sırasında yüksek yerleşimli fasiyal sinir olduğu görüldü ve dış kulak yolunda implantasyon yapıldı. Ektodermal displazi ektodermal kökenli en az iki organda bozukluk ile tanımlanan büyük bir genetik hastalık grubudur.<sup>8</sup> Bu hastalıkta da çok çeşitli kulak bulguları olabilmektedir.<sup>8</sup> Hastamızda bölgesel albinizm, diş bozuklukları, terleme problemleri ve total işitme kaybı mevcuttu. Radyolojik değerlendirmede ise koklea ve vestibulokoklear sinir tam olarak gelişmişti ve orta kulak anomalisi izlenmemekteydi. İmplantasyon mastoidektomi-posterior timpanotomi yolu ile problemle karşılaşılmadan gerçekleştirildi. Sendromik işitme kayıplı hastalarda her ne kadar radyolojik görüntülemeler normal sınırlarda olsada ameliyatlarda problemlerle karşılaşılabilceğini bu sebeple dikkatli olunması gerektiğini düşünmekteyiz.

Koklear implantasyonda implantasyon yaşı implantasyondan sağlanacak fayda açısından çok önemlidir.<sup>9,10</sup> Waltzman ve Kohen<sup>11</sup> iki yaştan önce implante edilen çocuklarda konuşma gelişiminin iki yaştan sonra yapılanlara oranla daha iyi olduğunu göstermişlerdir. Bizim serimizde ortalama implantasyon yaşının büyük olmasının sebebi implantasyon üst yaş sınırında olan hastalara öncelik vermemizden kaynaklanmaktadır.

Koklear implant uygulamasına yeni başlayan merkezlerde cerrahi aşamada çeşitli zorluklarla karşılaşılabilir. Bu sebeple yeni başlayan kliniklerde bu cerrahiye uygulayan tecrübeli cerrahların eşliğinde ilk uygulamaların yapılmasının daha uygun olacağını düşünüyoruz. Genel olarak koklear implantasyon cerrahisine yeni başlayan bir cerrahın dikkat etmesi gereken başlıca cerrahi noktalar şunlardır: dik açılı küçük mastoid kavite hazırlanması, dış kulak yolu arka duvarının yeterince inceltilmesi, posterior timpanotominin yeterli genişlikte yapılması, yuvarlak pencerenin mümkün olan her hastada ortaya kon-

maya çalışılması, posterior timpanotomide önce incudostapedial eklem görüldüğü sonra inferiora yuvarlak pencereye yönlendirilmesinin gerekliliği, implantasyonun oldukça yavaş olarak yapılması ve kokleostomi çevresinin perikondrium veya kas ile çok iyi kapatılması, effüzyonlu otitis media varlığında mukozal ödem ve konjesyona bağlı kanamalar sebebiyle görüş zorlanacağından ameliyat yapılmaması sayılabilir.<sup>12</sup>

İmplant iç ünitesinin tespit edilmesi implantın stabilizasyonu açısından önemlidir. Bu amaçla kemiğe tur yardımıyla yatak hazırlayıp sütür tespit yapılabildiği gibi bu uygulamayı değişik tekniklerle yapan klinikler de mevcuttur.<sup>13</sup> Balkany ve ark.<sup>14</sup> subperiosteal cep oluşturarak yatak hazırlamadan ve sütürle tespit etmeden yaptıkları implantasyonlarda herhangi bir komplikasyona rastlamamışlardır. Bunun yanında yatak hazırlarken dura zedelenmesi sonucu intrakraniyal komplikasyonlar nadir de olsa görülmüştür.<sup>15</sup> Ancak bu uygulamaları karşılaştıran bir çalışma literatürde mevcut değildir. Kliniğimizde kemik yatak açıp Sennaroğlu ve ark.<sup>7</sup>'nin<sup>4</sup> tanımladığı şekilde tek sütür ile tespit yöntemi uygulanmaktadır. Bu uygulamayla olgularımızda herhangi bir komplikasyona rastlanmamıştır.

Koklear implantasyonda kalıntı işitme rezervlerinin korunması önemlidir. Bu sebeple yapılan çalışmalarda yuvarlak pencere yolu ile implant uygulamasının önemi her geçen gün daha çok vurgulanmaktadır.<sup>16</sup> Yuvarlak pencere yolu ile skala timpani içerisine yapılan implant elektrodu uygulamalarının kokleada en az hasara yol açtığı bildirilmiştir.<sup>17</sup> Adunka ve ark.<sup>18</sup> yuvarlak pencere ile yapılan uygulamaların bazal kıvrımda dahi travma yapmadan gerçekleştirildiğini göstermişlerdir. Biz de kliniğimizde her hastada yuvarlak pencereyi ortaya koymaya çalışmaktayız ve tektulumu turlayıp yuvarlak pencereyi ön ve aşağısına doğru tur ile bir miktar genişletip implantasyonu uygulamaktayız. Bu teknikle şu ana kadar alınan sonuçlarımız başarılı olup literatürle uyumludur.<sup>19</sup>

Koklear implantasyonun daha çok kabul gören klasik uygulama şekli mastoidektomi-posterior timpanotomi yolu ile yapılan uygulamalardır. Ancak dış kulak yolundan timpanomeatal flep oluşturulup yuvarlak pencereye ulaşarak uygulama da yapılabilir. Dış kulak yolundan implantasyonu Kronenberg ve ark.<sup>20</sup> tanımlamıştır. Yapılan çalışmalarda bu yol ile implant uygulamasının en az klasik

yöntem kadar güvenli olduğu gösterilmiştir.<sup>21,22,23</sup> Kliniğimizde öncelikle mastoidektomi ve posterior timpanotomi yolu ile implantasyon yapılmakta ancak posterior timpanotomiden yuvarlak pencereye ulaşılamayan olgularda dış kulak yolundan implantasyon uygulanmaktadır. Bu yol ile yapılan bir hastamızda implant sonrası herhangi bir komplikasyon gelişmemiştir.

Koklear implantasyon kronik otitis medialis ve mastoid kaviteli hastalarda da uygulanabilmektedir.<sup>24</sup> Özellikle mastoid kavitesi olan hastalarda infeksiyonu kontrol altına almak ve cihaz atılımını önlemek önem taşır. Bu amaçla oluşturulan mastoid kavitede hiç epitelyum bırakmadan temizlenir, tuba ağzı tıkanır ve kavite yağ ile oblitere edilip dış kulak yolu kapatılarak cul de sac oluşturulur. İmplantasyon kolestatom veya infeksiyon varlığına göre ilk veya ikinci seansta yapılabilir.<sup>25</sup> Serimizdeki mastoid kavitesi olan hastamızda iki seanslı uygulama tercih edilmiştir.

Koklear implantasyonun intraoperatif komplikasyonları kanama, fasiyal sinir ve korda timpani yaralanması, perilenf sızıntısı, elektrot hasarı, elektrodun yanlış yerleşimidir. Postoperatif komplikasyonlar ise seroma, hematoma, aerosel, flep nekrozu, ağrı, infeksiyon, labirentit, menenjit, fasiyal veya timpanik sinir uyarılması, çınlama, baş dönmesi ve implant çalışmaması olarak sayılabilir.<sup>26,27</sup> Koklear implantasyon cerrahisinin komplikasyon oranı %8-18 olarak bildirilmiştir.<sup>28</sup> Hastalarımızın üçünde perilenf sızıntısı görülmüştür. Perilenf sızıntısını komplikasyon olarak görmeyip ameliyat bulgusu olarak değerlendiren otörler mevcuttur.<sup>29</sup> Perilenf sızıntısı ile karşılaşılan olgularda kokleostominin çok iyi kapatılması ve gerekirse lomber drenaj yapılması önerilmektedir.<sup>26</sup> Fibrin yapıştırıcılar veya özel tıkaç şekilli implant cihazları sızıntıyı önlemek için kullanılabilir.

Koklear implantasyon teknolojinin gelişmesine paralel olarak gelişen bir cerrahidir. Bu cerrahiye uygulamaya başlayacak kliniklerin bu gelişmeleri takip ederek en güvenli şekilde uygulama yapmaları gereklidir. Ülkemizde koklear implantasyon endikasyonu olan hastaların sistematik olarak belirlenmesi ve bu uygulamaların yaygınlaşmış hastaların yaşadıkları bölgelerde implantasyonun yapılmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Ögüt F, Engin EZ. Koklear implantlar ve konuşma işlemci stratejileri. Türkiye Klinikleri Cerrahi Tıp Bilimleri Dergisi Kulak Burun Boğaz. Koklear İmplantasyon Özel Sayısı 2006;2(10):7-14.
2. Altay B, Kondrot A. Koklear implantın tarihçesi ve ülkemizdeki gelişimi. Türkiye Klinikleri Cerrahi Tıp Bilimleri Dergisi Kulak Burun Boğaz. Koklear İmplantasyon Özel Sayısı 2006;2(10):1-6.
3. Koklear İmplant Derneği web sitesi: <http://koklearimplant-derneği.org.tr/index.php?pid=4>
4. Sennaroglu L, Sarac S, Turan E. Modified minimal access surgery for MedEl and Clarion cochlear implants. Laryngoscope 2005;115(5):921-4.
5. Sennaroglu L, Saatci I. A new classification for cochleovestibular malformations. Laryngoscope 2002;112(12):2230-41.
6. Balkany TJ, Hodges AV, Eshraghi AA, et al. Cochlear implants in children-a review. Acta Otolaryngol 2002;122(4):356-62.
7. Scholtz AW, Fish JH, Kammen-Jolly K, et al. Goldenhar's syndrome: congenital hearing deficit of conductive or sensorineural origin? Temporal bone histopathologic study. Otol Neurotol 2001;22(4):501-5.
8. Shin JJ, Hartnick CJ. Otolologic manifestations of ectodermal dysplasia. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2004;130(9):1104-7.
9. Snik AF, Makhdoum MJ, Vermeulen AM, Brokx JP, van den Broek P. The relation between age at the time of cochlear implantation and long-term speech perception abilities in congenitally deaf subjects. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1997;41(2):121-31.
10. Manrique M, Cervera-Paz FJ, Huarte A, Molina M. Advantages of cochlear implantation in prelingual deaf children before 2 years of age when compared with later implantation. Laryngoscope 2004;114(8):1462-9.
11. Waltzman SB, Cohen NL. Cochlear implantation in children younger than 2 years old. Am J Otol 1998;19(2):158-62.
12. Olgun L. Koklear implant cerrahisi. Türkiye Klinikleri Cerrahi Tıp Bilimleri Dergisi Kulak Burun Boğaz. Koklear İmplantasyon Özel Sayısı 2006;2(10):37-40.
13. O'Donoghue GM, Nikolopoulos TP. Minimal access surgery for pediatric cochlear implantation. Otol Neurotol 2002;23(6):891-4.
14. Balkany TJ, Whitley M, Shapira Y, et al. The temporalis pocket technique for cochlear implantation: an anatomic and clinical study. Otol Neurotol 2009;30(7):903-7.
15. Gosepath J, Maurer J, Mann WJ. Epidural hematoma after cochlear implantation in a 2.5-year-old boy. Otol Neurotol 2005;26(2):202-4.
16. Friedland DR, Runge-Samuelson C. Soft cochlear implantation: rationale for the surgical approach. Trends Amplif 2009;13(2):124-38.
17. Derinsu U, Serin GM, Akdaş F, Batman Ç. Cochlear implantation: is hearing preservation necessary in severe to profound hearing loss? J Craniofac Surg 2011;22(2):520-2.

18. Adunka O, Unkelbach MH, Mack M, Hambek M, Gstoettner W, Kiefer J. Cochlear implantation via the round window membrane minimizes trauma to cochlear structures: a histologically controlled insertion study. *Acta Otolaryngol* 2004;124(7):807-12.
19. Stark T, Niedermeyer HP, Knopf A, Sudhoff H. Surgical technique for implantation of the MED-EL SONATATI. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2011;73(4):196-200.
20. Kronenberg J, Migirov L, Dagan T. Suprameatal approach: new surgical approach for cochlear implantation. *J Laryngol Otol* 2001;115(4):283-5.
21. Shapira Y, Sultan AA, Kronenberg J. The insertion trajectory in cochlear implantation - comparison between two approaches. *Acta Otolaryngol* 2011;131(9):958-61.
22. Postelmans JT, Tange RA, Stokroos RJ, Grolman W. The suprameatal approach: a safe alternative surgical technique for cochlear implantation. *Otol Neurotol* 2010;31(2):196-203.
23. Guevara N, Bailleux S, Santini J, Castillo L, Gahide I. Cochlear implantation surgery without posterior tympanotomy: can we still improve it? *Acta Otolaryngol* 2010;130(1):37-41.
24. Kojima H, Sakurai Y, Rikitake M, Tanaka Y, Kawano A, Moriyama H. Cochlear implantation in patients with chronic otitis media. *Auris Nasus Larynx* 2010;37(4):415-21.
25. Leung R, Briggs RJ. Indications for and outcomes of mastoid obliteration in cochlear implantation. *Otol Neurotol* 2007;28(3):330-4.
26. Tuncer Ü. Koklear implant komplikasyonları. *Türkiye Klinikleri Cerrahi Tıp Bilimleri Dergisi Kulak Burun Boğaz. Koklear İmplantasyon Özel Sayısı* 2006; 2(10):37-40.
27. Qiu J, Chen Y, Tan P, Chen J, Han Y, Gao L, Lu Y, Du B. Complications and clinical analysis of 416 consecutive cochlear implantations. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011;75(9):1143-6.
28. Ciorba A, Bovo R, Trevisi P, et al. Postoperative complications in cochlear implants: a retrospective analysis of 438 consecutive cases. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011 Nov 1. [In press]
29. Bhatia K, Gibbin KP, Nikolopoulos TP, O'Donoghue GM. Surgical complications and their management in a series of 300 consecutive pediatric cochlear implantations. *Otol Neurotol* 2004;25(5):730-9.