

Koklear İmplantasyon: Odyolojik Değerlendirme, Preoperatif, İntraoperatif ve Postoperatif Takip

Gonca SENNAROĞLU¹, Merve ÖZBAL BATUK¹, Şule KAYA²

¹Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü, Ankara. ²Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü, Ankara

ÖZ

Koklear implantlar konvansiyonel amplifikasyondan fayda göremeyen ileri-çok ileri derecede sensorinöral tip işitme kaybına sahip bireylerde kullanılan ve işitsel sinirin doğrudan elektriksel olarak uyarın sistemlerdir. Koklear implantasyon biyoteknoloji ve tıp dünyasındaki en önemli gelişmelerden birisidir. Çünkü koklear implantasyon kişilere kaybettikleri veya hiç sahip olmadıkları işitme duyusunun yerini tutacak kazanım sağlamakta ve kişilerin yaşam kalitelerine büyük katkıda bulunmaktadır. Bu derlemede; koklear implantasyonun odyolojik, preoperatif, intraoperatif ve postoperatif değerlendirme ve takip süreçleri ile ilgili bilgiler kendi klinik tecrübelerimiz ile harmanlanarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Koklear implant, işitme kaybı, odyolojik değerlendirme, koklear implantasyon, işitsel algı

ABSTRACT

Cochlear Implantation: Audiological Evaluation, Preoperative, Intraoperative and Postoperative Follow-up

Cochlear implants are electrically stimulating systems for the auditory nerve that are used in individuals with severe and/or profound sensorineural hearing loss who do not benefit from the conventional amplification. Cochlear implantation is one of the most important developments in the world of biotechnology and medicine. Cochlear implantation contributes greatly to the individuals' quality of life people with hearing loss. In this review, information about the audiological evaluation, preoperative, intraoperative and postoperative evaluation and follow-up process of cochlear implantation are presented.

Keywords: Cochlear implants, hearing loss, audiological evaluation, cochlear implantation, auditory perception

Cite this article as: Sennaroglu, G., Ozbal Batuk, M., Kaya, S. (2019). Koklear İmplantasyon: Odyolojik Değerlendirme, Preoperatif, İntraoperatif ve Postoperatif Takip. TJAHR 2019; 2(2):48-52.

GİRİŞ

İletişimin en temel gerekliliklerinden biri olan işitme duyusu konjenital veya edinilmiş birçok nedenden dolayı hasara uğrayabilmektedir. İşitme duyusunun yeniden yapılandırılabilmesi için birçok farklı tıbbi cihazla bu bireylere destek verilmektedir. Bahsedilen tıbbi cihazlardan en önemlilerinden biri koklear implanttır. Koklear implant iç kulakta işitmeyi sağlamak için gerekli olan tüy hücrelerinin bulunmaması veya zarar görmüş olması durumunda bu kısmı geçerek, doğrudan işitme sinirini uyarmak üzere tasarlanmış elektronik bir araçtır. Cerrahi bir yöntemle iç kulağa yerleştirilen elektrot, işitsel uyarınları alan konuşma işlemcisi yardımıyla, işitsel mesajların kodlandığı işitme sinir liflerini elektriksel olarak uyarmaktadır ("Cochlear Implants," 2015). Koklear implant çocuklarda ve yetişkinlerde iletişimin gelişmesi ve çevresel farkındalık için gerekli olan işitsel uyarını oluşturmaktadır.

Koklear implant, işitme işlevselliğini restore edebilen implante edilebilir bir tıbbi cihazdır. Konvansiyonel amplifikasyondan fayda göremeyen ileri-çok ileri derecede sensorinöral tip işitme kaybına sahip bireyler için endikedir ve işitsel sinirin doğrudan elektriksel stimülasyonunu kullanan koklear implantasyonun bu bireylerde başarılı olduğu kanıtlanmıştır (Granço ve diğ., 2013; Kyriafinis ve diğ., 2007). Koklear implantasyon biyoteknoloji ve tıp dünyasındaki en önemli gelişmelerden birisidir. Çünkü koklear implantasyon kişilere kaybettikleri veya hiç sahip olmadıkları işitme duyusunun yerini tutacak kazanım sağlamakta ve kişilerin yaşam kalitelerine büyük katkıda bulunmaktadır (Granço ve diğ., 2013; Semenov ve diğ., 2013).

Koklear implant adayları için aday seçim kriterleri bilimsel olarak dünya genelinde kabul görmüş bir şekilde çok net belirlenmiştir, değerlendirmeler ve uygulamalar bu alanda uzmanlaşmış

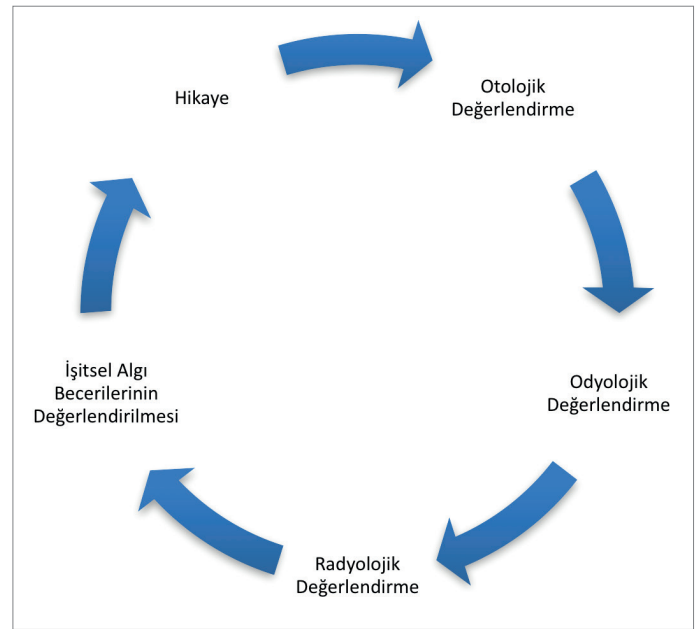
kişiler tarafından gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde koklear implant uygulamaları Sağlık Uygulama Tebliği'nde (SUT) yer alan güncel bilgilere göre Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından karşılanmaktadır. Koklear implantasyon öncesinde güncel SUT dikkate alınarak hasta bilgilendirilmelidir. Koklear implantasyon değerlendirmesi ve uygulaması Kulak Burun Boğaz hekimi, odyolog, radyolog, psikolog, gerekli durumlarda diğer uzmanları da içeren bilimsel bir komite tarafından gerçekleştirilmektedir. Ayrıca ailenin verdiği destek de koklear implantasyon sürecinde büyük önem taşımaktadır.

Genel olarak koklear implantasyon uygulama süreci preoperatif, intraoperatif ve postoperatif süreç olmak üzere üç aşamada gerçekleşmektedir. Preoperatif süreçte, işitme kayıplı bireyin koklear implantasyon için uygun bir aday olup olmadığı belirlenir. Cerrahi sırasında olabilecek olası risklerin minimum düzeyde olabilmesi için adayların preoperatif hazırlıkları yapılır. İntraoperatif süreçte, mikrocerrahi yöntemle koklear implant elektrodu kokleadaki skala timpaniye yerleştirilir. Koklear implantasyon konusunda uzmanlaşmış otologlar tarafından implantasyon gerçekleştirilir. Koklear implantasyon konusunda deneyimli bir odyolog da intraoperatif telemetri ölçümlerini gerçekleştirmek için ameliyatta hazır bulunur. Postoperatif süreçte ise iyileşme sürecinin tamamlanması ile konuşma işlemcisi diye adlandırılan dış parçanın aktivasyonu yapılır. Preoperatif dönemde başlayan işitsel rehabilitasyon süreci bu dönemde daha yoğun olarak devam eder. Bu derleme yazıda her üç süreç yani preoperatif, intraoperatif ve postoperatif değerlendirme süreçleriyle ilgili bilgiler yer almaktadır.

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Preoperatif süreçte gerçekleştirilen konsültasyon ve değerlendirme süreçleri, hasta ve klinisyen arasındaki önemli iletişim kaynaklarından biridir. Bu süreçte hastanın medikal durumu değerlendirilerek, genel sağlık durumu incelenir. Cerrahi risk faktörleri belirlenerek, hasta eğitimi ile implantasyon süreci detaylı bir şekilde tartışılır. Uygun aday değerlendirmesinin yapılması önerilen cerrahi uygulama ile ilgili detayları hastanın gerçekçi bir şekilde kavramasına, alternatif tedavi seçeneklerini değerlendirilmesine ve perioperatif süreçte olası komplikasyonların fark edilmesine olanak sağlayacaktır. Preoperatif değerlendirme için ayrılan süre cerrahi komplikasyonları azaltarak hasta ve klinisyen arasındaki ilişkinin gelişmesine katkı sağlayacaktır (Granço ve diğ., 2013).

Cerrahi bir tedavi seçeneği ile karşı karşıya kalan bir hastanın preoperatif hazırlanma süreci; tanısal planlama, preoperatif değerlendirme ve preoperatif hazırlanma süreçlerini kapsamaktadır. Preoperatif değerlendirme, iyileşme sürecini etkileyebilecek cerrahi risklerin belirlenmesi için hastanın sağlık durumunun genel değerlendirilmesidir. Bu değerlendirme hastanın medikal durumunu göz önüne alarak anestetik planının yapılmasını, cerrahi ile ilgili gereklilikleri ve hastanın tercihlerini içermektedir. Sonuç olarak preoperatif hazırlanma;



Şekil 1. Preoperatif Değerlendirme Aşamaları

planlanan cerrahi yöntemin yapısı, tanısal planlama bulguları ve preoperatif değerlendirme bulgularını göz önüne alan yöntemleri içeren cerrahi öncesi hazırlığı ifade etmektedir ("Dermatologic Preoperative Evaluation and Management," 2019). Uygun preoperatif değerlendirme ve önlemler ile implantasyon güvenli bir şekilde uygulanmaktadır.

Koklear implantasyonda preoperatif değerlendirme aşamaları Şekil 1'de verilmiştir. Değerlendirmeler koklear implant ekibi tarafından belirlenen kriterler ve hazırlanan protokol doğrultusunda yapılmaktadır. İşitme kaybına neden olan bozukluğun lokasyonu uygunsa, işitme sinirinin uyarılabilirliği istenen düzeydeyse, adayın bilişsel kapasitesi yeterliyse ve cerrahi girişim için herhangi bir başka engel yoksa kişinin koklear implantasyon için uygun aday olduğu düşünülerek cerrahi planlanmaktadır. Ayrıca hastanın cerrahi müdahale ve sonrası ile ilgili olarak bilgilendirilmesi sağlanarak beklentiler gözden geçirilmeli ve cerrahi müdahale sonrası eğitimin gerekliliği açıklanarak hastanın onamı da alınmalıdır (Kyriafinis ve diğ., 2007; Sennaroglu, L., 2013)

Preoperatif Değerlendirme Aşamaları

- Hikaye:** Medikal özgeçmiş, gelişimsel özellikler, ailenin durumu, odyolog gözlemi ile kişinin fiziksel özellikleri, yüz görünümü, göz teması varlığı, vokalizasyon olup olmadığı, çevresel seslere tepkileri, yaşına uygun gelişimsel özellikleri değerlendirilmelidir. Bunun yanı sıra işitme kaybı tanılanma yaşı, işitme cihazı kullanmaya başlama yaşı, işitme cihazı kullanım süresi, işitsel rehabilitasyona başlama yaşı da mutlaka değerlendirilmelidir.
- Otolojik Değerlendirme:** Otolojik değerlendirme tam bir medikal özgeçmiş ve fiziksel muayene ile başlar. Otoskopik



muayene ile olası dış kulak yolu ve orta kulak sistemindeki patolojiler belirlenir. Koklear implantı adayı olup olmadığının belirlenmesi amacıyla odyolojik değerlendirme için kişi yönlendirilir. Odyolojik değerlendirmenin yanı sıra radyolojik değerlendirme, psikolojik değerlendirmeler ve gerekli olan durumlarda genetik değerlendirme için gerekli konsültasyonlar yapılır. Psikolog tarafından yapılan psikolojik değerlendirme koklear implantasyon uygulama süreci ve sonrasındaki rehabilitasyon sürecine yönelik aday ve adayın yakınlarının tutumlarının değerlendirilmesini kapsar. Psikolojik/nöropsikolojik değerlendirmenin amacı (a) bilişsel, adaptif, duygusal ve davranışsal tepkiler ile ilgili fikir sahibi olmak, (b) gerek duyulduğunda, rehabilitasyon da iş birliği sağlayabilecek becerileri geliştirmek için planlama yapmak, (c) preoperatif, postoperatif süreçle ilgili sorulara cevap vermek, duygusal davranışsal destek sağlamak, (d) bireyde ve ailesinde implantasyonu takiben oluşabilecek stres faktörlerini değerlendirmek ve olası olumsuz duyguları gidermektir. Genetik değerlendirme ile ise ailelerin doğacak diğer çocuklarının işitme kaybından etkilenip etkilenmeyecekleri ile ilgili fikir sahibi olmalarına yardımcı olunur. Genetik bölümünde alınacak öykü, fiziksel muayene ve genetik kan testleri yapıldıktan sonra hastalar sonuçlarla ilgili olarak bilgilendirilir.

3. Odyolojik Değerlendirme: İşitme kaybı ön tanısıyla odyoloji bölümüne yönlendirilen kişi ilk olarak odyolojik test bataryası kullanılarak değerlendirilir. İşitme hassasiyetini belirlemek için bir dizi test kullanılarak davranışsal ve fizyolojik sonuçların karşılaştırılması gereklidir. Davranışsal ve fizyolojik değerlendirme sonuçlarına göre ileri/çok ileri derecede işitme kaybı tanısı alan kişiler koklear implant adayı olabilecekleri göz önüne alınarak işitme cihazı ile işitsel rehabilitasyon sürecine başlar. Uygun amplifikasyon sonrasında işitme cihazlı eşikleri değerlendirilerek işitme cihazından yeterli seviyede kazanç sağlayıp sağlamadıkları belirlenir. Uygun işitme cihazı ayarlarına rağmen yeterli kazanç sağlayamayan hastalar için odyolog tarafından koklear implantasyon ile ilgili bilgi sunulur. Bu aşamanın sonunda hava yolu ve kemik yolu işitme eşikleri, işitme cihazlı işitme eşikleri ve konuşma testleri, elektrofizyolojik değerlendirme (işitsel beyin sapı cevapları vb.) sonuçları elde edilmiş olmalıdır.

4. Radyolojik Değerlendirme: Radyoloji, koklear implant adaylarının preoperatif değerlendirmesinde önemli bir yer tutar. Radyolojik inceleme, koklear implant uygulamasının kontraendike olduğu olguları ve cerrahın ameliyat sırasında karşılaşılabileceği olası patolojileri saptamak amacıyla kullanılır. İç kulak anatomisini değerlendirmek ve implant yerleştirilmesinden önce iç kulak yapılarının incelenmesi için Kulak Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ve Temporal Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleme yöntemleri gereklidir. Temporal BT ile kokleanın gelişimi,

cerrahi anatominin belirlenmesi, iç kulak anomalilerinin tanılanması, mastoid ve orta kulağın görüntülenmesi sağlanır. Kulak MRG ile koklear sinir ve fasial sinir görüntülenerek koklear ossifikasyon olup olmadığı değerlendirilir. Koklear implant adayı çocuklarda daha iyi ve doğru görüntü elde etmek amacıyla radyolojik değerlendirmeler anestezi altında yapılır.

5. İşitsel Algı Değerlendirmeleri: Cerrahi öncesinde detaylı olarak işitsel anlama becerilerinin değerlendirilmesi gerekir. Erken dönemde aile eğitim programı ile işitsel eğitime başlanmalıdır. Standardize işitsel algı testleri ile bazı değerlendirme formları kullanılarak koklear implant adayı hakkında bilgi elde edilir. Yetişkinler için bu değerlendirme: a) hastanın işitme kaybının evde, işte, eğitimde ve sosyal ortamlarda dinleme ve konuşma becerilerine etkisinin, b) koklear implantın olası faydalarının ve c) implant aktivasyonu sonrası işitsel sözel terapi ihtiyacının belirlenmesine yardımcı olur. Bebekler ve çocuklar için bu değerlendirme, çocuğun koklear implant ile işitme ve konuşma becerilerini edinebilme potansiyelinin değerlendirilmesini sağlar. Ayrıca ailenin ve eğitim ortamının koklear implanttan fayda görme durumuna etkileri de bu aşamada değerlendirilir. Değerlendirmede aile üyeleri implant adayına nasıl destek olabilecekleri konusunda bilgilendirilir. İşitsel algı seviyesi belirlenen çocuğun rehabilitasyonu tekrar yapılandırılabilenekte ya da işitsel algı eğitimi düzenlenebilmektedir (Tuz, D., 2014)

Koklear implant adayı bebek ve çocukların işitsel algı becerilerinin değerlendirilmesi için kliniğimizde Yücel ve Sennaroğlu tarafından geliştirilen Çocuklar için İşitsel Algı Testleri (ÇİAT) kullanılmaktadır. ÇİAT, 2-15 yaşları arasındaki çocukların işitsel algı becerilerini hiyerarşik bir düzende değerlendirme amacı ile oluşturulmuştur. Test maddelerinin uygulanmasında, çocuğun gelişimsel yaşına uygun modifikasyonlar yapılabilmektedir. İşitsel algı becerilerinin yanı sıra dil gelişiminin de değerlendirilmesi oldukça önemlidir. ÇİAT Test Bataryası'nın yanı sıra bebeklerin günlük yaşamdaki işitsel performanslarını değerlendirmek amacıyla ebeveynlere Anlamlı İşitsel Deneyim Skalası (MAIS; Meaningful Auditory Integration Scale) ebeveyn gözlem raporu preoperatif değerlendirmede uygulanır. İşitsel algı becerilerinin yanı sıra koklear implant adayı kişilerin konuşma ve dil gelişimlerinin standart dil gelişim testleri ile değerlendirilmesi oldukça önemlidir.

Yukarıda detaylı bir şekilde açıklanan preoperatif değerlendirme süreci, koklear implant ameliyatları için çok önemli bir süreçtir ve titizlikle tamamlanması gerekmektedir. Bu süreçten elde edilen bilgiler doğrultusunda ameliyat planlanmakta, ameliyat sonrası verilecek destek için hazırlık yapılmaktadır. Sürecin başarılı bir şekilde tamamlanması için ekip çalışması gerektiren koklear implantasyon uygulamasında görev alacak her kişinin bu alanda uzman ve deneyimli olması gerekmektedir. Koklear

implantasyonda preoperatif süreçte ailenin sürece dahil edilmesi ve sürecin detaylı bir şekilde aileye açıklanması da uygulamanın başarısını büyük oranda etkilemektedir (Archbold & Gregory, 2008). Koklear implantasyonun aileyi de kapsayacak şekilde bir ekip işi olduğu unutulmamalıdır.

İNTRAOPERATİF DEĞERLENDİRME

Koklear implant cerrahisi sırasında elektrot yerleşimi sonrasında elektrotun çalışmasını ve yerleşimini görüntülemek için intraoperatif ölçümler yapılmaktadır. Cerrahi işlemin sonuna doğru odyolog tarafından yapılan ölçümler telemetri/impedansmetri değerlendirmesi, stapes refleksi değerlendirmesi ve elektriksel bileşik aksiyon potansiyellerini içermektedir. Rutin olarak kullanıma sahip olan 2 test vardır: Telemetri ölçümü ve Elektriksel Birleşik Aksiyon Potansiyelleri. Bu iki test elektrot yerleşimi ve uyarana cevap olup olmadığı konusunda cerrah ve odyolog için ilk bilgiyi sağlar. Testlerde elektrot yerleşime dair bir problem görülür ise cerrahi sırasında cerraha bilgi verilir. Gerekli olan durumlarda koklear implantın iç parçası olan elektrot değişimi yapılır.

Telemetri Ölçümü: Elektrotun yerleşimi hakkında bilgi verir. Açık devre veya kısa devre olup olmadığını gösterir.

Elektriksel Birleşik Aksiyon Potansiyelleri: İmplantın uyarılması ile uyarı gönderilen elektrotun çevresinde yer alan spiral ganglion hücreleri aktive olur. Bu aktivasyon ile oluşan aksiyon potansiyelleri firmalara ait yazılım programları ile kayıt edilir. Böylece işitme sinirinin fonksiyonu ve elektrotun çalışması teyit edilir. Farklı firmalar tarafından değişik şekillerde isimlendirilir.

POSTOPERATİF TAKİP

Postoperatif takip ameliyat sonrası ilk stimülasyon ve daha sonraki hasta takibini içerir. Çocuk ve erişkinler için farklılık gösterir. İlk programlama uygulamayı yapan kliniklere göre değişiklik göstermektedir. Koklear implant cerrahilerinin başladığı ilk yıllarda kliniğimizde konuşma işlemcisinin aktivasyonu için 4-6 hafta gibi bir iyileşme süreci beklenirken, günümüzde gelişen minimal invaziv cerrahi teknikleri ile postoperatif 3.-4. günde taburculukta ilk programlama yapılarak erken dönemde işitsel uyarım sağlanmaktadır. Burada amaç aileyi evine gönderirken bebeklerinin duyduğunu, her şeyin yolunda gittiğini göstermenin yanı sıra erken dönemde de işitsel uyarımı sağlamaya başlamaktır.

Bebek ve çocuklarda aileye, erişkinlerde ise hastanın kendisine ve ailesine ilk programlama sırasında yapılacaklar hakkında bilgi verilerek konuşma işlemcisinin aktivasyonu gerçekleştirilir. Konuşma işlemcisinin tüm parçaları kontrol edilir. Parçalar birleştirildikten sonra iç parça üzerine yerleştirilen konuşma işlemcisinin programlanmasına geçilir.

Programlamada ilk olarak elektrofizyolojik ölçümlerden telemetri/impedansmetri ölçümü yapılır. Bu ölçümde elektrotların dizimi kontrol edilir. Açık devre ya da kısa devre olan elektrotlar belirlenerek, bu elektrotlar kapatılır. Telemetri ölçümünden sonra Elektriksel Birleşik Aksiyon Potansiyelleri ölçümü yapılır. Burada koklear sinirin oluşturduğu cevap ölçülür. Kullanılan yazılım programları seçilen parametrelere göre bu ölçümü otomatik olarak yapar. Elde edilen cevaplar kayıt edilerek programlama sırasında kullanılır.

Yapılan bu objektif ölçümlerin sonucuna göre bir sonraki aşama konuşma işlemcisinin programlanmasıdır. Programlama için her firmanın kendi geliştirdiği farklı yazılımlar vardır. Kullanılan yazılımın özellikleri ve parametreleri önemlidir. Programlama parametreleri kişiye özel olarak belirlenir. Öncelikle kişinin eşik seviyeleri (T seviyesi) davranışsal cevaplara göre değerlendirilir. Her kanal için eşik seviyeleri belirlendikten sonra ise rahat duyulabilen seviyeler (C seviyesi) ayarlanır. Her bir kanal için T ve C seviyelerinin belirlenmesinde gürlük ölçeği (*loudness scale*) kullanılır. Çocuklarda ise objektif ölçümler (ECAP, ESRT vb.) kullanılarak bu seviyeler belirlenir. Bu iki seviye arasında oluşturulan alana dinamik aralık adı verilir. Dinamik aralık işitsel performansı etkiler. Rahat duyulabilen seviyelerde belirlendikten sonra bebek veya erişkinin canlı sese olan tepkisi değerlendirilerek, programlama bitirilir. Elde edilen tepkilerle oluşturulan program, konuşma işlemcisine yüklenerek hastanın ilk deneyimi sağlanır. Takipler ve dikkat edilmesi gerekli olan konular hakkında aile veya erişkin kullanıcının kendisine bilgi verilerek ilk aktivasyon seansı sonlandırılmalıdır.

Rutin takiplerde de koklear implant kullanıcısının bebek veya erişkin olmasına göre programlama basamakları değişiklik gösterir. Bebeklerin takibinde ailenin tutumu daha ön plandadır. Aileden alınan bilgilere göre çocuğun sese tepkileri, evdeki performansı ve ailenin gözlemi programlama sırasında odyoloğa ışık tutar.

Eşik belirlenmesinde bebek ve çocuklarda gözlem önem taşır. Elde edilen aksiyon potansiyeli de dikkate alınarak her elektrot için eşik belirlenir. Oyun odyometrisine koopere olabilen daha büyük yaşta ki çocuklarda ise eşik seviyeleri bu yöntem ile belirlenebilir. Belirlenen seviyelerin eşik üstü olabileceği unutulmamalıdır. Eşikler belirlendikten sonra ise önerilen dinamik aralık çerçevesinde en rahat duyulabilen seviyeler belirlenir.

Koklear implant kullanıcısı çocuk veya erişkinlerin işitsel rehabilitasyon programına dahil edilmesi implant sonrası başarı için büyük önem taşır. İşitsel becerilerin gelişimi odyolog tarafından yakından takip edilerek, rutin kontrolün bir parçası olmalıdır. Verilen işitsel çalışmalar günlük yaşama adapte edilmelidir.

Cerrahi sonrasında düzenli takip son derece önemlidir. Bebeklerde ve küçük çocuklarda daha sık takibe ihtiyaç



duyulabilir. Aile ile yakın temas kurarak ve iş birliği içerisinde olarak takiplerin sıklığı belirlenmelidir. Postoperatif takipler bireyin kişisel ihtiyaçlarına ve yaşına göre planlanır. Cerrahi sonrasında erişkinlerde 1. ay, 3. ay, 6. ay ve 12. aylarda programlama kontrolleri yapılır. Birinci ile ikinci arasında yıllar arasında 2 kontrol planlanır. Sonrasında yıllık kontroller ile takiplere devam edilir. Çocuklarda ise postoperatif 1. ay, 3. ay, 6. ay, 9. ay ve 12. aylarda programlama kontrolleri yapılır. Sonrasında yılda 2 kez kontroller ile takipler planlanır. İşitsel rehabilitasyon takiplerinin programlama kontrollerinden daha sık planlanması gereklidir. Bireyin gelişimine ve kişisel özelliklerine göre işitsel rehabilitasyon takipleri gerçekleştirilir.

Koklear İmplant Başarısını Etkileyen Faktörler

Koklear implantasyondan sağlanacak yararı etkileyen bazı faktörleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- **İmplantasyon yaşı:** Konjenital işitme kaybı olan çocuklarda, 0- 2 yaş dönemi önemlidir. Bu dönemde koklear implantasyon uygulamasıyla daha fazla yarar sağlanır. Günümüzde 12. aydan itibaren koklear implant bedeli SGK tarafından karşılanmaktadır.
- **İşitme kaybı süresi:** Ne kadar uzun süre çok ileri derecede işitme kaybı ile yaşanmışsa, koklear implantasyondan yarar elde etme de o kadar azalacaktır. Postlingual işitme kaybılı bireyler konjenital işitme kaybılı erişkinlere göre koklear implantasyondan daha çok yarar görürler.
- **Ek engel varlığı:** Ek engeli olan bebek ve çocuklarda işitsel algı ve dil gelişimi normal gelişim gösteren çocuklara göre daha düşük performans ile karakterizedir.
- **İç kulak anomalisi varlığı:** Preoperatif dönemde iç kulak anomalisi ve koklear sinir patolojisi tanılanmış bireylerde koklear implant sonrasındaki işitsel performans ve dil gelişimi normal kokuaya ve koklear sinire sahip bireylere göre daha yavaş olur.
- **Aile desteği:** İmplantasyon sürecinin başarısı doğru adayın belirlenmesi ile başlar, iyi bir cerrahi, doğru programlama ve düzenli işitsel takip ile devam eder. Koklear implantasyon bir ekip çalışmasıdır, implant kullanıcısı ve ailesi bu ekibin tam ortasında yer alır.

Teşekkür: Yazarlar bu derlemenin biçim düzenlemesindeki desteği için Uzm. Ody. Erva Değirmenci Uzun'a teşekkür eder.

Acknowledgements: We thank Erva Değirmenci Uzun for her support in formatting the text.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – GS, MOB; Design – GS; Supervision – MOB, SK, GS; Resources – MOB, GS; Materials – MOB; Data Collection and/or Processing – MOB; Analysis and/or Interpretation – MOB, SK; Literature Search – MOB, SK; Writing Manuscript – MOB, SK; Critical Review – GS.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – GS, MOB; Tasarım – GS; Denetleme – MOB, SK, GS; Kaynaklar – MOB, GS; Malzemeler – MOB; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi –MOB; Analiz ve/veya Yorum – MOB, SK; Literatür Taraması – MOB, SK; Yazıyı Yazan – MOB, SK; Eleştirel İnceleme – GS.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Archbold, S., Sach, T., O'neill, C., Lutman, M., & Gregory, S. (2008). Outcomes from cochlear implantation for child and family: parental perspectives. *Deafness & Education International*, 10(3), 120-142.
- Cochlear Implants. (04.04.2015). *Ear Disease*. Retrieved from <https://www.houseclinic.com/ear/disease/cochlearimplants>
- Dermatologic Preoperative Evaluation and Management. (04.17.2019). Retrieved from <https://emedicine.medscape.com/article/1127055-overview>
- Granço, F. S., Fernandes, N. F., Morettin, M., Costa Filho, O. A., & Bevilacqua, M. C. (2013). The relationship between the speech perception and the degree of satisfaction among adult users of cochlear implants. *International archives of otorhinolaryngology*, 17(02), 202-207.
- Kyriafinis, G., Vital, V., Psifidis, A., Constantinidis, J., Nikolaou, A., Hitoglou-Antoniadou, M., & Kouloulas, A. (2007). Preoperative evaluation, surgical procedure, follow up and results of 150 cochlear implantations. *Hippokratia*, 11(2), 77.
- Semenov, Y. R., Yeh, S. T., Seshamani, M., Wang, N.-Y., Tobey, E. A., Eisenberg, L. S., . . . Team, C. I. (2013). Age-dependent cost-utility of pediatric cochlear implantation. *Ear and hearing*, 34(4), 402.
- Sennaroglu, L., Babaoglu, G. (2019). *Koklear İmplantasyon*. Koc, C. (ed.), Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi (3. baskı, 423-435).
- Tuz, D. (2014). *Erken Dönem Koklear İmplantasyonda Zamansal İşleme Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi*. (YL Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.