



T.C.  
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

**ALTMİŞ (60) YAŞ VE ÜZERİ HASTALARDA KOKLEAR  
İMLANTASYON SONRASI İŞİTSEL PERFORMANS  
ANALİZİ VE YAŞAM KALİTESİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Sümbül BAYRAKTAR GÜZELDAĞ**

**UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Muhammed DAĞKIRAN**

**ADANA-2021**

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca eğitim ve öğrenimime verdikleri değerli katkılarından dolayı değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Mete Kıroğlu'na, Sayın Prof. Dr. Özgür Tarkan'a, Sayın Prof. Dr. Süleyman Özdemir'e, Sayın Uzm. Dr. Elvan Onan'a, kliniğimizden emekli oldukları son güne kadar çok değerli yardımlarını ve desteklerini gördüğüm Sayın Prof. Dr. Fikret Çetik'e ve Sayın Prof. Dr. Ülkü Tuncer'e şükranlarımı ve saygılarımı sunarım. Asistanlık döneminde olduğu gibi özellikle tezimin hazırlık aşamasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, katkılarını esirgemeyen tez hocam Sayın Doç. Dr. Muhammed Dağkırın'a ve tezimin her aşamasında bana desteğini sunan Sayın Doç. Dr. Özgür Sürmelioglu'na saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmadaki verilerin istatistiksel analizinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. İlker Ünal'a, çalışmamın yürütülmesinde emekleri geçen uzman odyolog arkadaşlarım Funda Akar Atik, Rasim Şahin ve diğer tüm Halil Avcı İşitme Engelliler Merkezi çalışanlarına yardımlarından ötürü teşekkür ederim.

Asistanlık dönemim boyunca dostluklarını ve desteklerini daima yanımda hissettiğim, büyük bir özveri ile çalıştığımız asistan arkadaşlarıma, günlerimin çok büyük bir bölümünü birlikte geçirdiğim Kulak Burun Boğaz Bölümünde görevli tüm hemşire, teknisyen, personel ve sekreter arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak, beni bu günlere gelmem konusunda her türlü özveri ve sabırla yetiştiren, maddi ve manevi imkanlarını sunan, haklarını ödeyemeyeceğim, varlıkları ile huzur bulduğum saygıdeğer babam Muhammed Bayraktar ve annem Cemile Neftçi Bayraktar'a, tüm hayatım boyunca hep yanımda olan abim Sinan Bayraktar ve kardeşim Uzm. Dt. Can Bayraktar'a, bu çalışma ve ihtisasım boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim ve hayat arkadaşım Uzm. Dr. Hamit Mert Güzeldağ'a binlerce kez teşekkürü bir borç bilirim.

Dr. Sümbül BAYRAKTAR GÜZELDAĞ

Adana, 2021

# İÇİNDEKİLER

<b>TEŞEKKÜR</b> .....	ii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	iii
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	v
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	vi
<b>GRAFİKLER LİSTESİ</b> .....	vii
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	viii
<b>ÖZET</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>1. GİRİŞ ve AMAÇ</b> .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	3
2.1. Embriyoloji .....	3
2.2. Anatomi ve Fizyoloji .....	3
2.2.1. Dış kulak .....	3
2.2.2. Orta Kulak .....	4
2.2.3. İç Kulak .....	6
2.2.3.1. Koklea .....	7
2.2.3.2. Sesin Kokleaya Gelişi ve Baziler Membrandaki Değişimler .....	7
2.2.3.3. Baziler Membran .....	7
2.2.3.4. Endokoklear Potansiyel .....	8
2.2.3.5. Sesin Sinir Sinyallerine Dönüştürülmesi .....	9
2.2.3.6. Afferent ve Efferent Sinirlerin İşitmede Önemi .....	9
2.2.3.7. N. Vestibulokoklearis (N.Statoakustikus) .....	10
2.2.3.8. İşitme Yolları .....	10
2.2.3.9. İşitme Korteksinin Organizasyonu .....	12
2.3. İşitme Kayıpları .....	12
2.3.1. İletim Tipi İşitme Kaybı .....	12
2.3.2. Sensorinöral İşitme Kaybı (SNİK) .....	12
2.3.2.1. Genetik Nedenli SNİK .....	13
2.3.2.2. Enfeksiyöz Nedenli SNİK Yapan Etkenler .....	14
2.3.2.3. Ototoksik Nedenli SNİK Yapan Etkenler .....	14

2.3.2.4. Travmatik Nedenli SNİK .....	14
2.3.2.5. Neoplastik Nedenli SNİK.....	14
2.4. Koklear İmplant .....	14
2.4.1. Koklear İmplantın Tarihiçesi .....	15
2.4.2. Koklear İmplantın Genel Özellikleri .....	16
2.4.3. Dış ve İç Parça .....	16
2.5. Hasta Seçimi.....	18
2.5.1. Medikal Değerlendirme .....	18
2.5.2. Odyolojik Değerlendirme .....	19
2.5.3. Radyolojik Değerlendirme.....	20
2.5.4. Psikolojik Değerlendirme .....	21
2.5.5. Ekip Çalışması .....	21
2.6. Koklear İmplant Cerrahisi.....	21
2.6.1. Koklear İmplant Cerrahisinin Komplıkasyonları.....	25
2.6.1.1. İnteroperatif Komplıkasyonlar .....	26
2.6.1.2. Postoperatif Komplıkasyonlar .....	26
2.6.2. Postoperatif İzlem .....	28
2.6.2.1. Koklear İmplantın Ayarlanması (Fitting).....	28
2.6.2.2. İmplantasyon Sonrası Rehabilitasyon .....	30
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM .....</b>	<b>32</b>
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>34</b>
<b>5. TARTIşMA.....</b>	<b>50</b>
<b>6. SONUÇLAR.....</b>	<b>55</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>56</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>62</b>
<b>ÖZGEÇMİş .....</b>	<b>64</b>

## TABLULAR LİSTESİ

<b><u>Tablo No:</u></b>	<b><u>Sayfa No:</u></b>
<b>Tablo 1.</b> Yaş ve cinsiyete göre demografik özellikler .....	34
<b>Tablo 2.</b> İşitme kaybı nedenlerine göre demografik özellikler .....	34
<b>Tablo 3.</b> Eğitim durumuna göre demografik özellikler .....	35
<b>Tablo 4.</b> İmplantın gün içi kullanım süresine göre demografik özellikler .....	35
<b>Tablo 5.</b> Ek hastalık durumuna göre demografik özellikler .....	35
<b>Tablo 6.</b> Eş durumuna göre demografik özellikler .....	36
<b>Tablo 7.</b> Dünya sağlık örgütü yaşam kalite ölçeğinde “genel sağlık durumu” alt ölçeğinde soruların dağılımı .....	36
<b>Tablo 8.</b> Dünya sağlık örgütü yaşam kalite ölçeğinde “fiziksel sağlık” alt ölçeğinde soruların dağılımı .....	37
<b>Tablo 9.</b> Dünya sağlık örgütü yaşam kalite ölçeğinde “psikolojik” alt ölçeğinde soruların dağılımı .....	38
<b>Tablo 10.</b> Dünya sağlık örgütü yaşam kalite ölçeğinde “sosyal ilişkiler” alt ölçeğinde soruların dağılımı .....	39
<b>Tablo 11.</b> Dünya sağlık örgütü yaşam kalite ölçeğinde “çevre” alt ölçeğinde soruların dağılımı .....	40
<b>Tablo 12.</b> Cinsiyete göre alt ölçeklerin karşılaştırılması .....	41
<b>Tablo 13.</b> Eğitim durumuna göre alt ölçeklerin karşılaştırılması .....	42
<b>Tablo 14.</b> Ek hastalık durumuna göre alt ölçeklerin karşılaştırılması .....	43
<b>Tablo 15.</b> Eş durumuna göre alt ölçeklerin karşılaştırılması .....	44
<b>Tablo 16.</b> İmplantın gün içi kullanım süresine göre alt ölçeklerin karşılaştırılması .....	45
<b>Tablo 17.</b> Yaşa göre alt ölçeklerin karşılaştırılması .....	46
<b>Tablo 18.</b> Koklear implant öncesi ve sonrası işitme eşiklerinin karşılaştırılması .....	47
<b>Tablo 19.</b> İşitme kaybı süresine göre ortalama kazancın karşılaştırılması .....	48
<b>Tablo 20.</b> Yaşa göre ortalama kazancın karşılaştırılması .....	48
<b>Tablo 21.</b> İmplant öncesi işitme kaybı süresine göre alt ölçeklerin karşılaştırılması .....	49

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No:</u>		<u>Sayfa No:</u>
Şekil 1.	Dış, orta ve iç kulak <sup>11</sup> .....	5
Şekil 2.	Koklea <sup>13</sup> .....	7
Şekil 3.	Dalga teorisi <sup>10</sup> .....	8
Şekil 4.	İşitme fizyolojisi <sup>10</sup> .....	8
Şekil 5.	İşitmenin afferent yolu ( <a href="https://www.researchgate.net/figure/The-central-auditory-pathways-extend-from-the-cochlear-nucleus-to-the-auditory-cortex_fig3_223253350">https://www.researchgate.net/figure/The-central-auditory-pathways-extend-from-the-cochlear-nucleus-to-the-auditory-cortex_fig3_223253350</a> 'den alınmıştır.) .....	11
Şekil 6.	Koklear implant iç ve dış parçaları ( <a href="http://www.koklearimplant.com/koklear-implant-sistemi-nedir">http://www.koklearimplant.com/koklear-implant-sistemi-nedir</a> 'den alınmıştır.) .....	17
Şekil 7.	Koklear implant cerrahisinde kullanılan insizyonlar A- Uzatılmış endaural insizyon B- Postauriküler ters U şeklindeki insizyon C-Postaurikuler minimal insizyon D- Postaurikuler insizyon <sup>31</sup> .....	22
Şekil 8.	Retroaurikuler insizyonla flep kaldırma <sup>35</sup> .....	23
Şekil 9.	İmplantın yerleşimi ( <a href="https://www.earspecialistperth.com.au/what-we-do/hearing-rehabilitation-better-hearing-for-all/hearing-devices-hearing-aids-to-cochlear-implants/">https://www.earspecialistperth.com.au/what-we-do/hearing-rehabilitation-better-hearing-for-all/hearing-devices-hearing-aids-to-cochlear-implants/</a> 'dan alınmıştır.) .....	24
Şekil 10.	Postoperatif birinci günde direkt grafide koklear implant elektrotunun koklea içinde pozisyonunu gösteren görüntü <sup>47</sup> .....	25

## GRAFİKLER LİSTESİ

<b><u>Grafik No:</u></b>	<b><u>Sayfa No:</u></b>
<b>Grafik 1.</b> Cinsiyete göre “çevre” alt ölçeği grafiği .....	41
<b>Grafik 2.</b> Eğitim durumuna göre “psikolojik” alt ölçeği grafiği .....	42
<b>Grafik 3.</b> Ek hastalık durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı alt ölçeklerin grafiği.....	43
<b>Grafik 4.</b> İşitme kaybı süresine göre ortalama kazanç grafiği.....	48

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>BT</b>	: Bilgisayarlı tomografi
<b>C</b>	: Loud but Comfortable Level
<b>CA</b>	: Continuous Analogue
<b>CI</b>	: Cochlear Implant
<b>dB</b>	: Desibel
<b>DKK</b>	: Dış kulak kanalı
<b>FDA</b>	: Food and Drug Administration
<b>HL</b>	: Hearing Level
<b>Hz</b>	: Hertz
<b>IBM</b>	: International Business Machines
<b>İK</b>	: İşitme kaybı
<b>K<sup>+</sup></b>	: Potasyum
<b>Kİ</b>	: Koklear implant
<b>KBB</b>	: Kulak Burun Boğaz
<b>MC</b>	: Most Comfortable Level
<b>MR</b>	: Manyetik Rezonans
<b>NRT</b>	: Neural Response Telemetry
<b>SNİK</b>	: Sensorinöral işitme kaybı
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for the Social Sciences
<b>SS</b>	: Standart Sapma
<b>T</b>	: Threshold Level

## ÖZET

### Altmış (60) Yaş ve Üzeri Hastalarda Koklear İmplantasyon Sonrası İşitsel Performans Analizi ve Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

**Amaç:** Bu çalışmada, tek taraflı koklear implantasyon uygulanan 60 yaş ve üzeri hastalarda işitsel performansı ve yaşam kalitesini analiz etmek amaçlanmıştır.

**Gereç ve yöntem:** Çalışmamız retrospektif bir çalışma olup Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda 2002-2020 yılları arasında tek taraflı koklear implant uygulanan 60 yaş ve üzeri toplam 34 hastayı kapsamaktadır. Hastaların demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, eğitim durumu, ek hastalık ve eş durumu, işitme kaybı süreleri, işitme kaybı nedenleri) retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların ameliyat öncesi çekilen bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleri, ek hastalıkları ve operasyon esnasında karşılaşılabilecek zorlukları saptamak amacıyla not edildi. Hastalar, ameliyat öncesi işitme kaybı sürelerine göre 1-3 yıl, 4-6 yıl, 7 yıl ve üzeri olmak üzere üç alt gruba, gün içerisinde implant kullanım sürelerine göre 11 saat altı ve üstü olmak üzere iki alt gruba ayrıldı. Ayrıca 60-70 yaş arası ve 70 yaş üzeri olan hastalarda kendi içinde iki gruba ayrıldı. Tüm gruplarda işitsel kazançlar ve yaşam kalitesi değerlendirildi. Koklear implant sonrası işitsel kazancı test etmek için saf ses odyometri testi kullanıldı. Ayrıca koklear implant uygulanan hastalarda memnuniyeti değerlendirmek için “Yaşam Kalite Ölçeği-Kısa Form envanteri” kullanıldı.

**Bulgular:** Bu çalışmaya 60 yaş ve üstü (ortalama 66,06), 21'i (% 61,77) kadın, 15'i (% 38,23) erkek toplamda 34 hasta dahil edildi. Yirmialtı hasta (%76,5) 60-70 yaş arasıdayken 8 hasta (%23,5) 70 yaş ve üzerindedir. Hastaların 6'sı (%17,6) implantını gün içinde 11 saatten az, 28'i ise (%82,4) 11 saatten fazla kullanıyordu. Ameliyat öncesi işitme kaybı süresi, 15 hastada (%44,1) 1-3 yıl iken, 9 hastada (%26,5) 4-6 yıl, 10 hastada (%29,4) 7 yıl ve üzeriydi. Hastaların 19'unda (%55,9) ek hastalık izlenirken, 15'inde (%44,1) ek hastalık mevcut değildi. Hastaların 7'si hiç eğitim almamışken (%20,6), 25'i (%73,5) ilkokul/ortaokul mezunu ve 2'si (%5,9) üniversite mezunuydu. İmplantını gün içerisinde 11 saatten fazla kullanan hastaların skor ortalaması anketin tüm alt ölçeklerinde 11 saatten az kullanan hastalara göre daha yüksekti ve istatistiksel anlamlı farklılık saptandı ( $p<0,05$ ). İşitme kaybı süresi 1-3 yıl arası olan hastaların işitsel kazanç değeri, işitme kaybı süresi 4-6 yıl ve >7 yıl olanlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti ( $p<0,001$ ). Anketin “genel sağlık durumu” alt ölçeği dışındaki tüm alt ölçeklerinde skor ortalaması, implant öncesi işitme kaybı süresi azaldıkça, ters orantılı olarak arttı. Ayrıca bu alt ölçekler içinden “psikolojik ve sosyal ilişkiler” alt ölçeklerindeki artış istatistiksel olarak da anlamlı saptandı ( $p=0,042$ ,  $p=0,035$ ). Kadın hastalarda “çevre” alt ölçeğinde skor ortalaması erkek hastalara göre daha yüksek bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ( $p=0,041$ ). Eğitim durumuna göre karşılaştırıldığında “psikolojik” alt ölçeğinde eğitim düzeyi arttıkça skor ortalaması arttı ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ( $p=0,027$ ). Yaşa göre karşılaştırıldığında 70 yaş altı ve üstü hasta grupları arasında, “WHOQOL-BREF” anketi alt ölçeklerinin skor ortalamalarında ve işitsel kazançlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** Çalışmamızda, postlingual bilateral ileri derece sensörinöral işitme kaybı olan 60 yaş ve üzeri tüm hastalarda, koklear implantasyon sonrası, anlamlı ölçüde işitsel

kazanç sağlandığı gösterildi. Hastaların koklear implantasyon öncesi işitme kaybı süresi ile işitme eşiklerindeki kazanç ters orantılıydı. Aynı zamanda Kİ gün içi kullanım süresi arttıkça hastaların yaşam kalitesinde belirgin ölçüde artış izlendi. 70 yaş üstü hastalarda da 70 yaş altı hastalara benzer şekilde işitsel kazanç ve yaşam kalitesi skorları elde edilmiştir. Cerrahi gerektiren majör bir komplikasyon görülmemiştir. Çalışmamız göstermiştir ki Kİ’da iyi ve fonksiyonel sonuçlar için yaş sınırlayıcı bir faktör değildir. Altmış yaş üstü hastalarda da, Kİ düşük komplikasyon oranları ve yüz güldürücü sonuçları ile güvenli bir cerrahidir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilateral sensorinöral işitme kaybı, işitsel kazanç, koklear implantasyon, yaşam kalitesi, yaşam kalitesi ölçęđi

## ABSTRACT

### **Auditory Performance Analysis and Evaluation of Quality of Life after Cochlear Implantation in Patients aged 60 (Sixty) and Older**

**Purpose:** The aim of this study is to evaluate the auditory performance and quality of life in patients aged 60 years and older who underwent unilateral cochlear implantation.

**Materials and method:** Our study is a retrospective study and includes 34 patients aged 60 years and older who underwent unilateral cochlear implantation between 2002 and 2020 in Çukurova University Faculty of Medicine, ENT Department. Demographic characteristics of the patients (age, gender, educational status, comorbidity, duration of hearing loss, causes of hearing loss) were analyzed. Preoperative CT and MR images of the patients was examined to determine the difficulties that may be encountered during surgery. The patients were divided into three subgroups as 1-3 years, 4-6 years, 7 years and above according to the duration of preoperative hearing loss, and into two subgroups according to the duration of implant use during the day, as less than and above 11 hours. In addition, patients aged 60-70 years and those over 70 years of age were divided into two groups. Auditory gains and quality of life were evaluated in all groups. Pure tone audiometry test was used to test auditory gain after cochlear implantation. In addition, "Quality of Life Scale-Short Form Inventory" was used to evaluate satisfaction in patients who underwent cochlear implantation.

**Results:** A total of 34 patients aged 60 years and older (mean 66.06), 21 (61.77%) female and 15 (38.23%) male were included in this study. Twenty-six patients (76.5%) were aged between 60-70 years, while 8 patients (23.5%) were aged 70 and over. Six of the patients (17.6%) were using their implants less than 11 hours a day, and 28 (82.4%) were using their implants for more than 11 hours. The duration of preoperative hearing loss was 1-3 years in 15 patients (44.1%), 4-6 years in 9 patients (26.5%), and 7 years or more in 10 patients (29.4%). Additional disease was observed in 19 (55.9%) patients, while 15 (44.1%) patients did not have any additional disease. While 7 of the patients (20.6%) were not educated, 25 (73.5%) were primary school/secondary school graduates and 2 (5.9%) were university graduates. The mean score of the patients who used their implant for more than 11 hours during the day was higher in all subscales of the questionnaire than the patients who used less than 11 hours, and it was statistically significant ( $p < 0.05$ ). The auditory gain values of patients with hearing loss for duration between 1-3 years were statistically significantly higher than those with hearing loss duration of 4-6 years and  $>7$  years ( $p < 0.001$ ). Except the "general health status" subscale, the mean score in all subscales of the questionnaire increased inversely as the duration of pre-implant hearing loss decreased. In addition, the increase in the "psychological and social relations" subscales was statistically significant ( $p = 0.042$ ,  $p = 0.035$ ). The mean score in the "environment" subscale was found to be higher in female patients than in male patients, and a statistically significant difference was found ( $p = 0.041$ ). When the level of education increased the mean score of the "psychological" subscale, was increased and a statistically significant difference was found ( $p = 0.027$ ). When compared according to age, no statistically significant difference was found between the patient aged over 70 years and those who were under

70 years, in the mean scores of the subscales of the “WHOQOL-BREF” questionnaire and in the auditory gains ( $p>0,05$ ).

**Conclusion:** In our study, it was shown that all patients aged 60 years and older with postlingual bilateral severe sensorineural hearing loss achieved significant auditory gain after cochlear implantation. The duration of hearing loss before cochlear implantation was inversely proportional to the gain in hearing thresholds. At the same time, the quality of life of the patients increased significantly as the duration of daily use of CI increased. The auditory gain and quality of life scores that obtained in patients over 70 years of age were similar to those under 70 years of age. No major complication requiring surgery was observed. Our study showed that age is not a limiting factor for good and functional outcomes in CI. In patients aged 60 years and older, CI is a safe surgery with low complication rates and satisfactory results.

**Keywords:** Bilateral sensorineural hearing loss, auditory gain, cochlear implantation, quality of life, quality of life scale

# 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Günümüzde geriatric nüfus batı ülkelerinde olduğu gibi Türkiye’de de artmaktadır. Ülkemizde şu an yaklaşık %8 olan yaşlı nüfusun projeksiyonlara göre 2023'te %10'a kadar artacağı, 2050 yılında da %23'e yükseleceği açıklanmaktadır. Bu da Birleşmiş Milletler tanımına göre Türkiye'nin "çok yaşlı" nüfuslu ülkeler arasında yer almasına neden olacaktır. Nüfusun yaşlanması, 21. yüzyılda öne çıkan en önemli demografik olgulardan biridir ve sağlıktan sosyal güvenliğe, çevreye, iş imkânlarına, sosyal, kültürel faaliyetlere ve aile hayatına kadar toplumun tüm yönlerini etkilemektedir <sup>1</sup>.

İşitme kaybı yaşlılığın en karakteristik özelliklerden biri olarak nitelendirilebilir. Yaşlı bir bireyin yaşamında konuşmak için işitme duyusunun önemi düşünüldüğünde kayıplar kritik önem kazanmaktadır. İşitme kaybının sosyal etkileşim üzerinde olumsuz bir etkisi vardır. Hastaların sosyal çevreden izole olmasına ve depresyona girmesine neden olabilir. Ayrıca yaşam kalitesini ve yaşlıların öznel refahını azaltır <sup>2-3</sup>.

İşitme kaybının tedavisi çoğu durumda mümkündür. İşitme kaybının tipine ve derecesine bağlı olarak çeşitli tedavi seçenekleri vardır. Yardımcı cihazların kullanımı, çevrenin uyarlanması, işitme cihazlarıyla amplifikasyon, orta kulak implantları ve koklear implant bu seçenekler arasındadır. Koklear implantasyon, bilateral ileri ve çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan ve işitme cihazlarından yeterli faydayı göremeyen yetişkinler için tercih edilen tedavi haline gelmiştir. Çünkü mevcut en güçlü işitme cihazları bile bu hastalarda sadece asgari düzeyde fayda sağlar. Bununla birlikte, yaşlıların ihtiyaçlarına bakılmaksızın, geriatric popülasyondaki koklear implantasyon cerrahisi tartışılmaya devam etmektedir. İşitme kaybının uzun süreli olması, fiziksel ve bilişsel yeteneklerin azalması ve iletişim potansiyelinin azalması koklear implantasyon sonuçlarını etkileyebilir. Ayrıca, yaşlılarda cerrahi prosedür için genel anestezi kullanımı, hastaları ve cerrahları, koklear implantasyon risklerini ve yararlarını dikkatle değerlendirmeye teşvik eder <sup>4</sup>.

Literatür araştırmaları, hastaların daha yüksek anestezi riski olmadan koklear implant cerrahisine girebileceğini ve preimplantasyon skorlarına göre tüm odyolojik test

skorlarında anlamlı bir iyileşme elde edebileceğini göstermektedir. Aynı şekilde koklear implantın yaşam kalitesi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu rapor edilmiştir<sup>4-5</sup>.

Bu çalışmanın amacı, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı'nda koklear implantasyon uygulanan 60 yaş ve üzeri hastalarda koklear implantasyon sonrası, işitsel performans analizlerini, yaşam kalitesini gözden geçirmektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Embriyoloji

İç, orta ve dış kulak birbirinden bağımsız gelişir. Dış kulak kanalı birinci brankiyal yarıktan, primitif aurikula birinci ve ikinci brankial arklardan kaynaklanan 6 tepecikten şekillenir<sup>6-7</sup>. Östaki tüpü, timpanik kavite ve mastoid havalı hücreler birinci brankial poştan kaynaklanır ve timpanik membran, bu poşun dış kulak kanalı (DKK) epitelindeki doku plağından şekillenir<sup>8-9</sup>. Arka beyin lateral yüzündeki işitme plağı membranöz iç kulağın gelişimini sağlar.

### 2.2. Anatomi ve Fizyoloji

#### 2.2.1. Dış kulak

Başın her iki yanında bulunan aurikula, düzensiz girinti ve çıkıntılardan oluşmuştur. Dış ve iç olmak üzere iki yüzü vardır. Aurikulayı çepeçevre saran çıkıntıya heliks adı verilmektedir. Bunun önünde bulunan ikinci bir kabarıklık vardır ve antiheliks adını alır. Kavum konka kısmından, timpanik membrana kadar olan bölümdür. Yaklaşık 25-30 mm uzunluğundadır. Kıkırdak ve kemik olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır. Kıkırdak parça dışta, kemik parça ise içte bulunur. Erişkindeki kemik bölüm daha uzundur.

Ses dalgasının korti organına iletilmesi sürecinde başın ve vücudun engelleyici, kulak kepçesi, dış kulak yolu ve orta kulağın yönlendirici ve şiddetlendirici etkileri vardır. Her iki kulak arasındaki uzaklık interaural mesafe başın engelleyici etkisini belirgin hale getiren önemli bir faktördür. Ses yakın kulağa göre 0,6 ms'nlik bir zaman farkı ile diğer kulağa ulaşabilir. Başın ses dalgalarının alınmasına yaptığı diğer bir etki de gölge etkisidir. Tiz seslerin dalga boyu başın genişliğinden küçüktür. Bu yüzden tiz sesler uzak kulağa daha güçlükle ulaşır. Buna karşın pes seslerin dalga boyu başın genişliğinden büyüktür. Bunların yayılma doğrultusunun uzağında kalan kulağa ulaşması sorun oluşturmaz. Bu yüzden tiz seslerin yönü, pes seslere göre daha kolaylıkla saptanabilir.

Kulak kepçesi, başın yönüne göre aşağı yukarı 135 derecelik bir yay içindeki bütün sesleri toplar ve dış kulak yoluna yönlendirir. Boynuza benzeyen konka ise bir

megafon görevi yapar ve ses dalgalarını dış kulak yolunda yoğunlaştırır. Bu şekilde ses dalgalarının şiddetini 6 dB artırdığı sanılmaktadır.

Dış kulak yolu ses dalgalarını sadece yönlendirmez aynı zamanda şiddetlendirilir. Ses dalgalarının atmosferdeki yayılması ile dış kulak yolundaki yayılması karşılaştırıldığında normal yetişkin bir insanda sesin şiddetinin arttığı ve bu artışın 1000- 8000 Hz frekansları arasında olduğu saptanmıştır. Normal yetişkin bir insanda bu şiddet artması 3500–4000 Hz frekansları çevresinde en yüksek değerine erişmektedir. 3500 frekansındaki bir ses dalgası dış kulak yolunda yaklaşık olarak 15–20 dB kuvvetlenmektedir. Ancak bu değerler sabit değildir; çünkü kişiden kişiye kanalın çapı ve biçimi değişmektedir. Ayrıca sesin geliş açısı da değişiklik göstermektedir<sup>10</sup>.

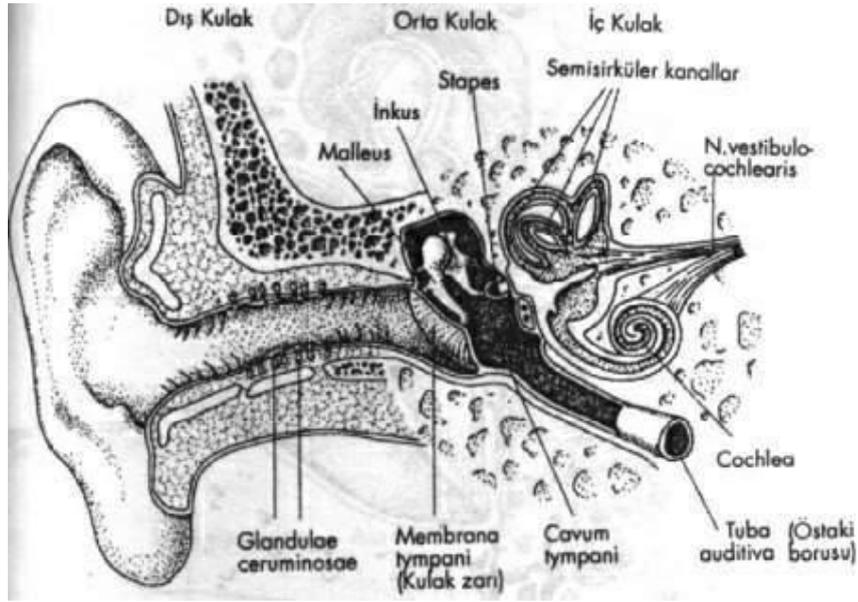
### **2.2.2. Orta Kulak**

Orta kulak havalı bir bölge olup, tuba östaki aracılığı ile nazofarenksle ilişkilidir. Lateralde timpanik membranla örtülüdür. Ses dalgalarını timpanik membrandan iç kulağa iletir ve amplifiye eder. Timpanik membran ovoid yapıda olup 3 katmandan oluşur. Bunlar lateralde skuamöz epitel tabakası, medialde respiratuar epitel ve arada fibröz tabakadır. Fibröz tabaka laterale doğru kalınlaşır ve anulusu oluşturur. Anulus tamamlanmamış bir halka olarak timpanik membranın kemiğe tutunmasını sağlar. Malleusun kısa kolundan öne ve arkaya doğru uzanan plikaların üstünde kalan bölgede anulusun eksik olduğu alana pars flaccida denir. Plikaların altında ve timpanik membranın büyük kısmını oluşturan alana ise pars tensa denir.

**Kemikçikler:** Ses iletiminin düzenlenmesinden sorumlu olan 3 küçük kemikcik bulunur. Lateralde mediale doğru bunlar; malleus, inkus, stapes olarak adlandırılır. Malleusun kısa kolu ve uzun kolu timpanik membran ile ilişkilidir ve fizik muayenede kolayca görülebilir. İnkusun uzun kolu, bazen timpanik membranın arkasında postero superior kadranda rahatça görülür. Stapes tabanı, iç kulak sıvısı ile direkt ilişkilidir.

**Bölgeler:** Orta kulak boşluğu, timpanik membrandan daha geniş bir alanı kapsar ve bölgelere ayrılır; Epitimpanum: Timpanik membranın superiorunda kalan bölgedir. İnkusun gövdesini ve malleusun başını içerir. Aditus aracılığı ile mastoid hücrelerle ilişkilidir. Mezotimpanum: Timpan membran ile aynı seviyede olan orta kulak boşluğudur. İç kulak ile ilişkili olan oval ve yuvarlak pencereler medial duvarda postero

superior yerleşimlidir. Fasiyal sinir genelde bir kemik kanal ile örtülü olarak postero superior kadrandan geçer, daha sonra aşağıya doğru orta kulak ve mastoid hücreleri arasında devam eder. Protimpanum: Orta kulağın anterior kısmında yer alır ve nazofarenks ile ilişkiyi sağlayan östaki tüpü buradan çıkar. Bu tüp arteria karotis internaya yakın olarak ilerler. Hipotimpanum: hipotimpanumda juguler bulbus bulunur. Genelde üzeri kemik tarafından örtülüdür, ama bazen de açıklık vardır ve orta kulak boşluğuna kadar uzanır <sup>11-15</sup> (Şekil 1).



Şekil 1. Dış, orta ve iç kulak <sup>11</sup>

Ses enerjisi, dış kulak yolu vasıtasıyla timpanik membrana daha yoğunlaşarak gelir. Ses dalgaları; timpanik membranda titreşime yol açar. Bu titreşim, membrana yapışık olan manibrium mallei vasıtası ile malleus başına ve buradan inkus başına iletilir. Hareket bundan sonra, incudostapedial eklem vasıtası ile stapes ve oval pencereye, buradan iç kulak sıvılarına iletilir. Ancak orta kulakta bu iletim sırasında, atmosferden (gaz ortamdan), perilenfe (sıvı ortama) ses dalgalarının iletimi söz konusudur. Ses dalgaları akustik rezistansı çok düşük olan atmosferden, akustik rezistansı çok yüksek olan perilenfe geçinceye kadar bir enerji kaybına uğramaktadır. Ses dalgalarının ancak 1/1000'i perilenfe geçebilmektedir. Bu ortam değişikliği sırasında 30dB işitme kaybı ortaya çıkmaktadır. Ancak; orta kulak ve kemikçikler, kendisine gelen akustik enerjiyi yaklaşık 30 dB kadar yükselterek perilenfe

aktarmaktadır. Bu şekilde ortam değişikliği sırasında ortaya çıkan enerji kaybı telafi edilmektedir. Bunu da şu mekanizmalar sayesinde yapmaktadır.

Malleus ve inkus, ses iletimi sırasında bir manivela gibi hareket ederler ve sesi 1:1/3 oranında yükseltirler. Bu artış yaklaşık 2,5 dB' dir.

Orta kulağın asıl yükseltici etkisi, timpanik membran ile stapes tabanı arasındaki yüzey farkından doğmaktadır. Stapes tabanı yüzey alanı oranı 55/3,2 yani 17'dir. Bu demektir ki akustik enerji timpanik membrandan oval pencereye, yüzey farkından dolayı 17 kat yükselerek geçer; bu da yaklaşık 25 dB' lik kazancı gösterir. Kemikçiklerin manivela etkisi de hesaba katıldığında, yaklaşık 27,5 dB işitme kazancı oluşmaktadır.

Timpanik membran titreştiği zaman ses titreşimleri pencereye iki şekilde ulaşır. Kemikçikler yoluyla oval pencereye ve hava yoluyla yuvarlak pencereye ulaşır. Bu şekilde pencereye ulaşan ses dalgaları arasında iletim hızının farklı olmasından dolayı faz farkı ortaya çıkar. Ses dalgaları farklı fazlarda iletildiği zaman, koklear potansiyellerin optimum seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Ses titreşimlerinin baziler membrana ulaşabilmesi için, perilenfin hareket etmesi gereklidir. Ancak stapes tabanı, titreşimi iletmek için perilenfe doğru hareket ettiği zaman, perilenfin harekete geçebilmesi için ikinci bir pencereye gerek vardır. Yuvarlak pencere membranı, stapes hareketi sırasında orta kulağa doğru bombeleşerek, perilenfe hareket imkanı sağlar<sup>10</sup>.

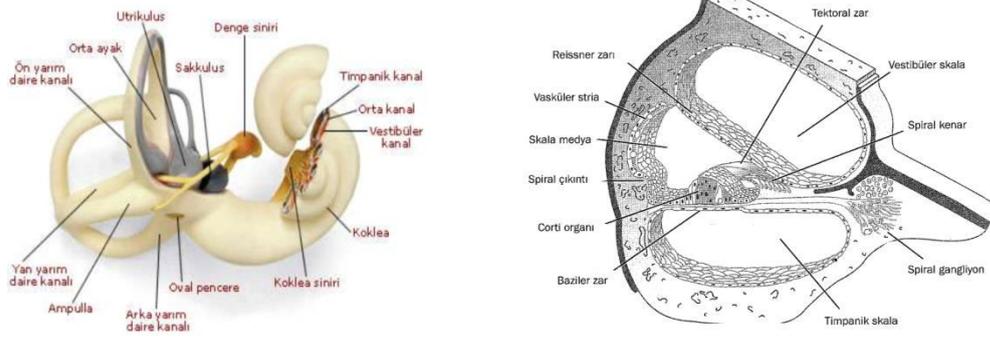
### **2.2.3. İç Kulak**

Dış ortamdaki ses dalgalarının beynimizin temporal lobunda işlenip algılanması işitme olarak adlandırılır. Bu işlem dış kulak, orta kulak, iç kulak, işitme yolları ve temporal lobu kapsar

Petröz kemiğin derinlerine yerleşmiş olan iç kulak; işitme ve denge organlarını içerir. Kemik ve membranöz labirent olmak üzere iki kısımdan oluşur. Koklea, vestibül ve yarım daire kanallarından oluşan kemik labirenti, membranöz labirent aynen taklit eder ve membranöz labirent kemik labirentin 1/3'ünü doldurur.

### 2.2.3.1. Koklea

Giderek azalan çapı ile kendi üzerine yaklaşık 2,5 defa kıvrılıp kör olarak sonlanan bir sarmal kemik sistemidir (Şekil 2). Koklea; iki membran ile 3 kanala ayrılmıştır: Skala vestibuli, skala media ve skala timpani (Şekil 2). Skala vestibüli ve skala timpani perilenf, skala media ise endolenf ile doludur.



Şekil 2. Koklea <sup>13</sup>

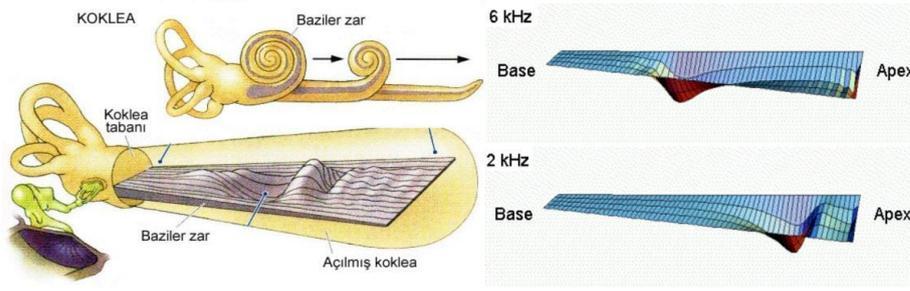
Baziler membran üzerinde “korti organı” bulunur. Korti organında tüy ve destek hücreleri bulunur. Tüy hücrelerinin üst kısımları tektorial membran ile örtülmüştür. Ses dalgaları tüy hücrelerinin silialarının hareketine, reseptör potansiyeli oluşmasına ve nörotransmitter salınımına neden olur. Tüylü hücrelerde oluşan sinyaller spiral gangliondaki duyuşal nöronlar tarafından santral sinir sistemine taşınır. Bu nöronların uzantıları 8. Kranial sinirin koklear kısmını oluşturur.

### 2.2.3.2. Sesin Kokleaya Gelişi ve Baziler Membrandaki Değişimler

Ses dalgaları stapes ile oval pencereye ve skala vestibulideki perilenfe iletilir. Perilenfi titreşir. Bu titreşim baziler membranda dalgalanma şeklinde titreşime neden olur.

### 2.2.3.3. Baziler Membran

Yirmi-otuz bin baziler lif içerir. Bu lifler kokleanın bazalindeki baziler membranda kısa ve kalın iken kokleanın apeksine doğru gittikçe boyları uzar ve çapları küçülür. Bu nedenle baziler membran oval pencere yakınındaki sert ve kısa lifler yüksek frekanslarda en iyi titreşim gösterirken, kokleanın tepesine yakın uzun ve esnek lifler düşük frekanslarda en iyi titreşir. (İlerleyen Dalga Teorisi)

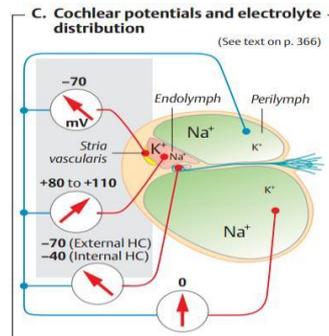


Şekil 3. Dalga teorisi <sup>10</sup>

Baziler membran, işitilen seslerin frekans analizini yapar. Baziler membranın esneme katsayısından dolayı ilerleyen dalga baziler membranın ilk bölümünde hızlı hareket ederken, apekse yaklaştıkça daha yavaş hareket eder (Şekil 3). İşitilebilen her frekans için baziler membranda belirli bir “Maksimum titreşim bölgesi” vardır (Helmholtz’un Yer Teorisi). Dalga; maksimum titreştiği bölgede ortadan kalkar ve baziler membranın geri kalan bölümüne ilerleyemez. Yüksek frekanslı sesler baziler membranda kısa bir titreşim oluşturur. Düşük frekanslı seslerin oluşturduğu hareket tüm membran boyunca ilerler.

#### 2.2.3.4. Endokoklear Potansiyel

Endolenf ve perilenf arasında yaklaşık +80 mV’luk bir potansiyel farkı vardır. Skala medianın içi pozitif dışı negatiftir. Endokoklear potansiyel adı verilen bu fark stria vaskularis tarafından K<sup>+</sup> iyonlarının sürekli skala mediaya salgılanması ile oluşturulur (Şekil 4).



Şekil 4. İşitme fizyolojisi <sup>10</sup>

Tüy hücresi perilenfe göre -70 mV’luk bir hücre içi potansiyele sahiptir. Bu değerler göz önüne alındığında tüylerin endolenf içine uzandığı üst yüzeylerde

endolenfe göre -150 mV'luk hücre içi potansiyel fark oluşmaktadır. Stereosilyaların tepelerindeki bu yüksek elektriksel potansiyelin hücreyi ileri derecede duyarlı hale getirdiği ve bu yolla hücrenin en hafif seslere yanıt verme yeteneğini artırdığına inanılmaktadır.

#### **2.2.3.5. Sesin Sinir Sinyallerine Dönüştürülmesi**

Baziler membrandaki titreşimler tüy hücrelerinin silyalarında titreşime ve reseptör potansiyeli oluşumuna neden olur. Yaklaşık 12.000 dış tüy hücresi; 3500 iç tüy hücresi vardır. İşitme ile ilgili sinir uçlarının yaklaşık %90'ı iç tüy hücreler tarafından uyarılır. Dış tüy hücreleri iç tüy hücrelerinin farklı ses tonlarına duyarlılığını denetlemektedir. Tüy hücrelerinin tabanı destek hücrelerine, silyaları ise tektoryal membrana bağlanmışlardır. Baziler membran titreşimleri sırasında, korti çubukları ve retiküler lamina birlikte tek bir birim gibi hareket etmektedir

Baziler membranın titreşmesi silyaların bir yöne eğilmesine neden olur. Skala vestibuliye olan eğilme hareketiyle tüylerin tektoryal membrana sürtünmesi tüy hücresindeki katyon kanallarının açılmasına ve endolenften tüy hücresi içine  $K^+$  geçişine neden olur.

Bu iyon hareketi tüy hücresinin depolarizasyonuna neden olur. Membran potansiyeli reseptör potansiyeline dönüşür. Reseptör potansiyeli tüy hücresinden bağlantı bölgesine bir nörotransmitter (Glutamat) salınmasına neden olur.

Baziler membranın aşağı doğru hareketi ile silyalar zıt yönde bükülür ve hücre hiperpolarize olur ve bu yolla dalgalı (alternating) bir tüy hücre potansiyeli üretilir. Bu potansiyel daha sonra tüy hücrelerinin tabanlarıyla sinaps yapan koklea sinir uçlarını

uyarır<sup>10,16</sup>.

#### **2.2.3.6. Afferent ve Efferent Sinirlerin İşitmede Önemi**

Duyusal reseptörlerden santral sinir sistemine sinyal taşıyan sinirlere afferent sinir denir. Santral sinir sisteminden yanıt organlarına sinyal taşıyan sinirlere efferent sinir denir. İç kulaktaki işitme reseptörlerinden santral sinir sistemine işitsel sinyaller taşınır. Santral sinir sisteminden de iç kulağa birtakım sinyaller gelir. Bu sinyaller tüylü hücrelerin ve ilgili duyuşal sinirlerin eksitabilitesini düzenler.

Retrograd sinirsel mekanizma, dış tüy hücrelerinin oldukça ilginç bir özelliğidir; Beyin sapından gelen sinirsel uyarılara karşı biçim, boy değiştirebilme özelliğidir. Bu mekanizma sayesinde dış tüy hücreler baziler membranın hareketine mekanik bir enerji sağlayarak ses sinyalinin sinirsel sinyale dönüştürülme sürecine katkıda bulunurlar.

Ayrıca efferent sinirler aldıkları ses uyarısının büyüklüğüne göre afferent sinirler üzerinde inhibitor etki göstererek, iç kulak duyu hücrelerinin uyarılmalarını azaltabilirler. Bu da korti organının ses algılama miktarını ihtiyaca göre düzenlemesini sağlar <sup>11,17</sup>.

### **2.2.3.7. N. Vestibulokoklearis (N.Statoakustikus)**

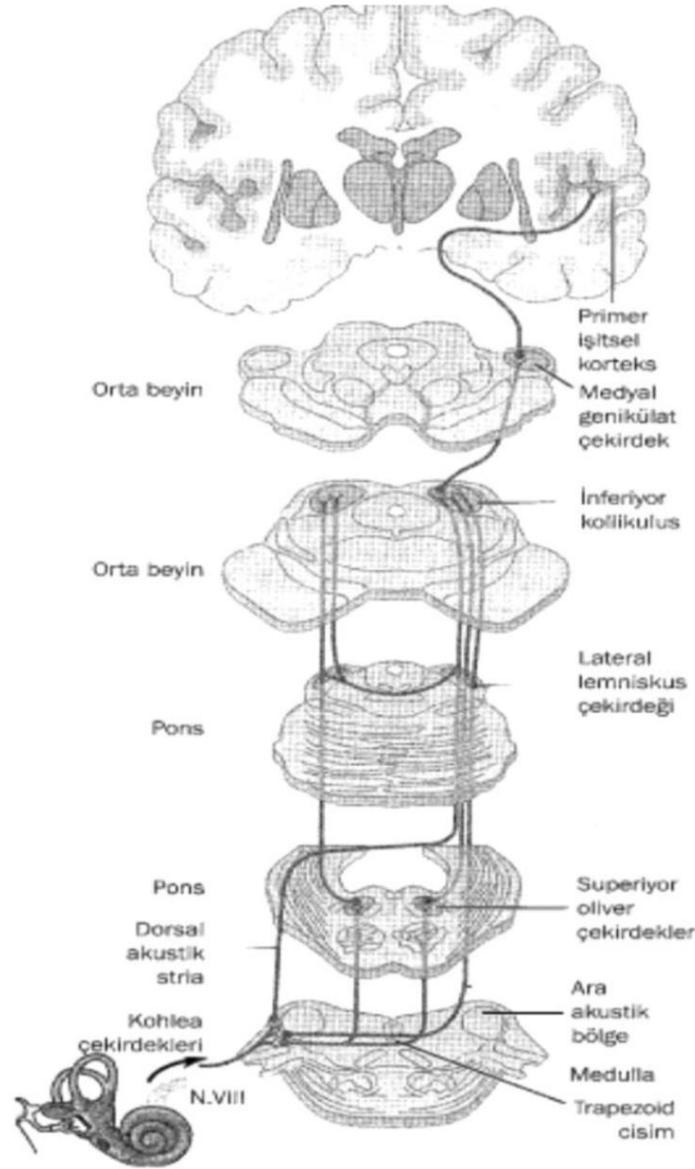
İşitme sinirinin koklear kısmını spiral gangliondaki bipolar hücrelerin uzantıları oluşturur. Bu lifler vestibüler liflerle birleşir ve 8. kranial siniri oluşturur.

### **2.2.3.8. İşitme Yolları**

İç kulaktan işitsel sinyaller sırasıyla şu yolları izleyerek işitme merkezlerine gider (Şekil 5).

- Dorsal ve ventral koklear çekirdekler
- Superior oliver çekirdek
- Lateral lemniskus
- İnférieur kollikulus
- Mediyal genikulat nükleus
- İşitme merkezi

Sağ kulaktan çıkan işitme sinyalleri sol hemisferdeki işitme merkezine gider, sinyalleri taşıyan lifler belirli seviyelerde çaprazlar yaparlar.



Şekil 5. İşitmenin afferent yolu ([https://www.researchgate.net/figure/The-central-auditory-pathways-extend-from-the-cochlear-nucleus-to-the-auditory-cortex\\_fig3\\_223253350](https://www.researchgate.net/figure/The-central-auditory-pathways-extend-from-the-cochlear-nucleus-to-the-auditory-cortex_fig3_223253350) 'den alınmıştır.)

Primer işitme alanı birinci temporal girus, sekonder işitme alanı posterior silvian girusdur (Wernicke'nin konuşma merkezi).

Ses frekansları primer ve sekonder işitme korteksi tarafından ayırt edilir. Bu işitme korteksleri sesin tonal ve dizgisel kalıplarının birbirlerinden ayrılmasını sağlar. Primer işitme kortekslerinin birinin tahrip edilmesi karşı taraftaki kulakta hafif işitme kaybına neden olurken her iki korteksin tahribi işitme duyarlılığını büyük oranda azaltır.

Sekonder işitme korteksinin tahribi ise kişinin işittiğini anlayamamasına neden olur. Sesin geldiği yönün belirlenmesinde ise sesin her iki kulağa giriş zamanları ve her iki kulakta algılanan seslerin şiddetleri arasındaki farktan yararlanılır.

### **2.2.3.9. İşitme Korteksinin Organizasyonu**

Kokleanın ilk kısımlarından gelen yüksek frekans sinyalleri işitme korteksinin daha arka bölümüne, son kısımlarından (helikotrema'dan) gelen düşük frekanslı sinyaller ise işitme korteksinin ön bölümüne ulaşır. Böylece işitme korteksi, sesin frekans analizini bozulmadan algılamış olur<sup>13-15</sup>.

## **2.3. İşitme Kayıpları**

Üç başlık altında incelenir.

- 1) İletim tipi
- 2) Sensorinöral tip
- 3) Mikst tip

### **2.3.1. İletim Tipi İşitme Kaybı**

Kulak kepçesi, dış kulak yolu, timpanik membran, orta kulak kemikçikleri ve kaslarında meydana gelen hastalıklar iletim tipi işitme kaybına neden olmaktadır.

**İletim tipi işitme kayıplarının nedenleri:** Kayba neden olan etkenin lokalizasyonuna göre 3 bölümde incelenebilir.

**Auriküla nedenli :** Auriküla aplazisi , auriküla hipoplazisi, aurikülada şekil bozuklukları.

**Dış kulak yolu nedenli:** Buşon, diffüz otitis eksterna, otomikoz, yabancı cisim, neoplaziler(benign,malign), büllöz mirinjit, timpanoskleroz.

**Orta kulak nedenli :** Akut otitis media, efüzyonlu otitis media, adheziv otitis media, kronik otitis media, hemotimpanum, glomus timpanikum, timpanoskleroz, otoskleroz.

### **2.3.2. Sensorinöral İşitme Kaybı (SNİK)**

İşitme kaybı koklea ve/veya daha sonrasındaki bölgeleri (işitme yolları, korteks vb.) içeriyorsa sensörinöral işitme kaybı olarak tanımlanır. Doğumsal işitme

kayıplarının %60'tan fazlasının genetik faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir. Kalıtsal işitme kayıplarının yaklaşık %70'i sendromik olmayan, geri kalan %30' u ise diğer anomalilerle beraber görülen sendromik işitme kayıplarındır. Prelingual sendromik olmayan işitme kayıplarının %75'i otozomal resesif, %10-20'si otozomal dominant, %2-3'ü X'e bağlı %1'den azı ise mitokondriyal geçişlidir.

### **Sensorinöral işitme kaybının nedenleri:**

Genetik  
Enfeksiyöz  
Travmatik  
Ototoksisite  
Neoplastik  
Meniere hastalığı  
Ani işitme kaybı

#### **2.3.2.1. Genetik Nedenli SNİK**

İç kulak yapısal anormalileri  
Michel aplazisi  
Mondini deformitesi  
Scheibe aplazisi  
Alexander aplazisi  
Geniş vestibüler aquaduct

#### **Otozomal dominant geçişli sendromlar**

Waardenburg sendromu  
Treacher Collins sendromu  
Stickler sendromu  
Branchio-oto-renal sendrom  
Nörofibramatozis

## **Otozomal resesif geçişli sendromlar**

Usher sendromu

Pendred sendromu

Jarvell ve Lange-Nielsen sendromu

### **2.3.2.2. Enfeksiyöz Nedenli SNİK Yapan Etkenler**

Sistemik infeksiyonlar

Viral: Perinatal: CMV, rubella

Postnatal: Kabakulak, EBV, VZ, Influenza, Cocksackie

Bakteriyal: Perinatal: Sifiliz

Postnatal: Lyme hastalığı

Komşu infeksiyonların yayılması: Menenjit-ensefalit, Otitis media

### **2.3.2.3. Ototoksik Nedenli SNİK Yapan Etkenler**

Aminoglikozidler ,Vancomycine ,Cisplatin ,Loop diüretikleri, Salisilat

### **2.3.2.4. Travmatik Nedenli SNİK**

Direkt travma

Ses travması

Akut

Kronik

### **2.3.2.5. Neoplastik Nedenli SNİK**

Akustik nörinom, menenjiom, fasiyal sinir schwannomaları, vasküler tümörler

18-19

## **2.4. Koklear İmplant**

Koklear implant, mekanik ses enerjisini, elektrik sinyallerine dönüştüren ve bunu doğrudan kokleaya aktararak, seslerin algılanmasını sağlayan elektronik bir cihazdır. Bu cihazlar bilateral, çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan ve konvansiyonel işitme cihazlarından çok az veya hiç yararlanamayan hastalara uygulanmaktadır. Hastaların sağlıklı, mental yönden stabil olmaları ve ameliyat sonrası

rehabilitasyon programına devam edip bitirecek motivasyona sahip olmaları aranan en önemli özelliklerdir<sup>20</sup>.

#### 2.4.1. Koklear İmplantın Tarihçesi

İlk olarak işitsel sistemi elektriksel olarak stimüle etme girişimi 1790'larda olmuştur, Alessandro Volta her bir kulağına metal çubuklar sokmuş ve bu çubukları 50 Volt akıma bağlamıştır. Volta bu uygulaması sırasında "une recousse dans la tete" olarak tarif ettiği başı çevresinde bir patlama hissi ve çorbanın kaynamasına benzer bir ses duymuştur<sup>9,21-23</sup>.

Djourno ve Eyries 1953'de işitme sinirini direkt olarak uyaran ilk kişilerdir. İşitme kaybı yüksek derecede olan kronik otitli bir hastaya, fasial sinire yönelik dekompresyon yapılırken, bu deneysel işlemi uygulamışlardır. Cerrahiden sonra, hastaya bir primitif sinyal jeneratörü bağlanmış, hasta 'kriket' ya da 'rulet çarkı' sesine benzer sesler duyduğunu ifade etmiştir<sup>21</sup>.

Dr. W. House ve Dr. J. Doyle 1961'de skala timpani yolu ile işitme sinirini uyarmayı başarmıştır. Üç yıl sonra Dr. Blair Simmons vestibüle yerleştirdiği elektrot ile işitme sinirinin modiolar segmentini direk olarak uyararak belli bir derecede tonal ayrımı başarmıştır<sup>21,24,25</sup>.

Robin Michelson 1968'de uzun süreli hayvan deneyleri ile elektrodların zararlı etkileri olmadığını belirlemiştir<sup>9,26</sup>. Bu sonuçların cesaretlendirdiği House, bir elektrik mühendisi olan Jack Urban' la birlikte 1972'de ilk ticari olarak elde edilebilir koklear implant ve konuşma işlemcisi olan House 3M single-elektrode implantı geliştirmiştir. Bu implant 1972'den 80'lerin ortasına kadar yüzlerce kişiye uygulanmıştır<sup>21</sup>.

Dr. Graeme Clark 1969' da Melbourne Üniversitesi'nde kanal etkileşimlerini azaltacak çok kanallı intrakoklear implantı geliştirerek bu implantın tek kanallı implantlara üstünlüklerini göstermiştir. Günümüzde kanal sayısı 24'e kadar çıkartılabilmektedir. Kanal sayısındaki artışın işitmenin anlaşılabilirliği üzerine etkileri vardır. W. House 1980 yılında çocuklarda ilk kez koklear implant uygulamasını gerçekleştirmiştir. Ülkemizde ise ilk koklear implant uygulaması Dr. Bekir Altay tarafından 1987 yılında Eskişehir'de gerçekleştirilmiştir<sup>27</sup>.

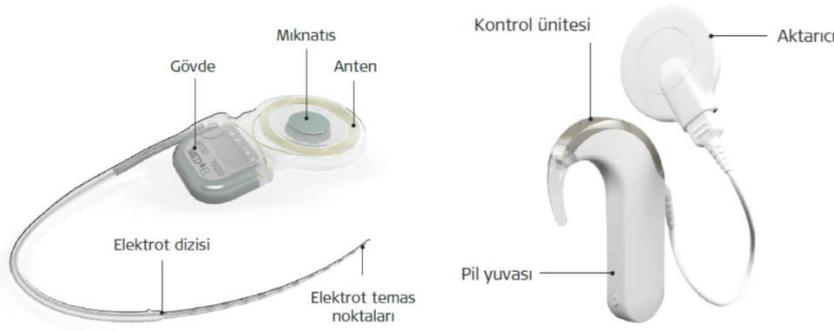
FDA (*Food and Drug Administration*) koklear implantların yetişkinlerde kullanımına 1984'te, pediatrik hastalarda kullanımına ise 1990' da onay vermiştir. Diğer bir gelişme, ticari şirketlerin koklear implantlarla ilgilenmeye başlamasıdır. Bu şirketlerin implantın üretimi, tamiri ve pazarlanmasında çok büyük katkısı olmuştur.

#### 2.4.2. Koklear İmplantın Genel Özellikleri

Kİ, konvansiyonel işitme cihazlarından ilke olarak bütünü ile farklıdır. Bunu açıklayabilmek için işitmenin nasıl gerçekleştiğini göz önüne almak gereklidir. Ses atmosferde meydana gelen bir iletişimdir, bir mekanik enerjidir. Ses kendi enerjisi ile dış kulak yolu, timpanik membran ve kemikçikler sistemini geçerek bazal membrana ve buraya yerleştirilmiş titreşim tüylere ulaşır. Buna işitmenin iletim fazı adı verilir. Titreşim tüyler henüz tam olarak bilmediğimiz bir mekanizma ile bu mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür. Yani bir *transduction* (dönüşüm) söz konusudur. Titreşim tüyler bir çeşit dönüşüm aracı bir "*transducer*"dir. Burada karakteri değiştirilen ses enerjisi ganglion spiraledeki hücrelere aktarılır ve işitme siniri ile çekirdeklere ve işitme merkezlerine taşınır. Konvansiyonel işitme cihazlarından yararlanamayacak derecede işitme kaybı olan kişilerin aşağı yukarı % 90'ında titreşim tüyler hasarlıdır yada fonksiyonlarını kaybetmişlerdir<sup>9</sup>. Koklear implant uygulanan kişilerde titreşim tüylerin yokluğuna karşılık ganglion hücrelerinin yeterli sayıda ve fonksiyonda olduğu kabul edilir<sup>28</sup>. Yine işitme siniri ve çekirdeklerinin de sağlam olduğu işitme merkezlerinin de iyi çalıştığı kabul edilmektedir. Koklear implanttan amaçlanan görev, fonksiyon görmeyen titreşim tüyleri by-pass etmek ve ses stimuluslarının ganglion spirale hücrelerine yada işitme sinirlerine aktarmaktır<sup>29-30</sup>. Bu durum ile koklear implant titreşim tüylerin görevini üstlenir ve dış ortamla sinir sistemi arasına yerleştirilmiş bir cihaz olarak görev görür.

#### 2.4.3. Dış ve İç Parça

Koklear implant dış ve iç parçalar olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır<sup>31</sup> (Şekil 6).



Şekil 6. Koklear implant iç ve dış parçaları (<http://www.koklearimplant.com/koklear-implant-sistemi-nedir> 'den alınmıştır.)

### 1) Dış Parçalar:

- a. **Alıcı mikrofon:** Akustik bilgileri elektriksel sinyallere dönüştürür ve konuşma işlemcisine aktarır. Mikrofon kulak arkası işitme cihazlara benzer şekilde kulağa takılan sistemin içinde yer almaktadır. Son yıllarda gürültülü ortamlarda anlamayı arttırmak için çift mikrofonlu sistemler geliştirilmeye çalışılmaktadır<sup>21</sup>.
- b. **Konuşma sinyal işlemcisi (*Speech processor*):** Normal bir kimsede ses sinyalleri kokleada hazırlanır ve kodlanır. Ancak koklear implant kullanan bir kimsede koklea ve tüylü hücreler by-pass edildiği için sinyaller doğrudan işitme sinirine verilmektedir. Konuşma sinyal işlemcisi sinyali kodlayıp amplifiye ederek, iç kulak stimulasyonu için uygun hale getirir. Elektriksel uyarı daha sonra dış antene iletilir.
- c. **Dış Anten:** Gelen elektriksel uyarıyı deriden iç antene aktarır. Konuşma işlemcisinin oluşturduğu sinyaller dış antenden içeriye radyofrekans dalgaları ile aktarılmaktadır. Dış anten ve temporal kemiğin üzerindeki yuvasında bulunan alıcı- uyarıcı (*Receiver*) arasında mıknatıs bağlantısı vardır. Bu sayede dış anten kulak arkasında sabitlenir.

### 2) İç (İmlante Edilen) Parçalar:

- a. **İç Anten:** Dış antenden gelen sinyalleri alıcı-uyarıcıya (*Receiver*) iletir.
- b. **Alıcı-Uyarıcı (*Receiver*):** Alıcı-uyarıcı bir kontrol kulesi gibi çalışır. Sinyalleri alır, kodlarını çözer ve elektrotlara aktarır. Ayrıca temporal kemik skuamöz parçası içine sıkıca yerleştirilmiş olan magnet parçası, dış anteni manyetik kuvvetle yerinde tutar<sup>32</sup>.

- c. **Elektrot Demeti:** Elektriksel uyarıyı iç kulağa aktarır ve koklea içinde ilgili lokalizasyonun uyarılmasını sağlar. Elektrodlar kokleanın yuvarlak penceresine yakın (ekstrakoklear) veya skala timpani içine (intrakoklear) veya koklear nukleusun yüzeyine yerleştirilebilir. En sık olarak, elektrodlar skala timpaniye yerleştirilir, çünkü elektrodlar bu sayede kokleanın uzunluğu boyunca yerleşen işitsel nöron dendritlerine en yakın hale gelir<sup>9,33-34</sup>.

## 2.5. Hasta Seçimi

Hastalar koklear implant için seçilirken; medikal, odyolojik, psikolojik ve radyolojik olarak değerlendirilmektedir<sup>35</sup>.

### 2.5.1. Medikal Değerlendirme

Otolojik hikaye, fizik muayene ve kokleanın radyolojik değerlendirilmesi medikal değerlendirmeyi kapsar.

**Anamnez:** İşitme kaybı saptanan bir hastanın değerlendirilmesinde ayrıntılı bir anamnez alınması en önemli başlangıç aşamasıdır. Hastalığın başlama zamanı, İletim tipi işitme kaybının yanında ilerlediği durumlarda sensorinöral işitme kaybı da yapabilen kronik otitis media ve otoskleroz durumlarında da koklear implantasyon gerekebileceğinden sorgulama yapılmalıdır. Ototoksik ilaç kullanımı, travma, menenjit öyküsü gibi bilateral sensorinöral işitme kaybı yapabilecek patolojiler yönünden de sorgulama yapılmalıdır. Retrokoklear patolojiler ise koklear implantasyona kontrendikasyon oluşturur<sup>35</sup>. Postlingual hastalarda işitme kaybından sonra çok uzun süre geçmişse, başarı şansı azalmaktadır. Menenjit geçiren hastalarda ise, eğer iç kulakta osifikasyon başlarsa altı aylık süre beklenmeden cerrahi uygulanmalıdır.

**Fizik Muayene:** Timpanik membranın rutin otoskopik muayenesi yapılır. İmplant öncesi kulak stabil durumda olmalı, timpanik membran intakt olmalı, dış kulak yolu ve orta kulakta herhangi bir enfeksiyon olmamalıdır. Enfeksiyon elektrot boyunca iç kulağa ilerleyerek menenjit veya santral işitsel sisteminin daha ileri dejenerasyonuna neden olabileceği gibi implantın çıkarılması gereken bir enfekte yabancı cisim haline getirilebileceği de düşünülmelidir.

Kronik otit olgularında implantasyon öncesinde yapılacak timpanomastoid cerrahiyle sağlıklı bir orta kulak ve timpanik membran elde edilmelidir<sup>35</sup>. Geçirilmiş mastoidektomi konusunda değişik görüşler mevcuttur<sup>36</sup>. Bazı yazarlar iki seansta yapılmasını savunmaktadır. İlk seansta kavitedeki epiteli temizleyip yağla kavite obliterasyonu yapılır ve dış kulak kanalı kapatılır; ikinci seansta koklear implant yerleştirilir. Diğer görüşe göre enfeksiyon yoksa, implantasyonla aynı seansta dış kulak kanalı ve kavite obliterasyonu yapılarak koklear implant yerleştirilebilir.

### 2.5.2. Odyolojik Değerlendirme

Hastaların odyolojik kriterlere göre seçiminde üç önemli soru cevaplanmalıdır:

1. Koklear implantla işitme sistemine, işitme cihazından daha fazla bilgi sağlanabilir mi?
2. Hasta bu uyarı ile sesleri ayırt etmeyi ve anlamayı öğrenebilecek mi?
3. Koklear implant alternatif bir iletişim yöntemi kullanmadan, sadece işiterek yeterli iletişim ve eğitimi sağlayabilecek mi?

Bu soruların cevaplanması zordur. Seçim için kesin bir kriter değildir fakat önemlidir. Bu soruların cevaplanması için sırası ile yapılması gerekenler<sup>37,38</sup>:

1. İşitme cihazı olmaksızın işitme eşiğinin belirlenmesi (Tonal odyometri)
2. İşitme cihazı ile işitme eşiğinin belirlenmesi
3. İşitme cihazı ile konuşma testlerinin yapılması
4. İmpedansmetrik değerlendirme

Yapılan değerlendirmelerde erişkin hastalar için bazı kriterler aranmaktadır<sup>35,39-</sup>  
42  
:

### Erişkin (postlingual) adaylar için implantasyon kriterleri

- a. Bilateral totale yakın veya total sensorinöral işitme kaybı (500, 1000, 2000 Hz işitme eşik ortalaması 80 dB HL ve daha fazla) olması,

- b. Postlingual işitme kaybı olması,
- c. İşitme cihazıyla yapılan testte, özellikle 2000 ve 4000 Hz'de 55 dB HL'nin üzerinde işitme eşiği saptanması,
- d. Bilateral işitme cihazı kullanarak 65 dB HL'de yapılan konuşmayı ayırt etme testinde %30 ve altında skora sahip olmak,
- e. Psikolojik olarak uygun olması gerekmektedir.

### 2.5.3. Radyolojik Değerlendirme

Esas inceleme yöntemi BT ve MRG'dir<sup>43</sup>. Bazı ekoller tek başına manyetik rezonans görüntüleme<sup>44</sup>, bazıları da her iki yöntemi birlikte kullanmaktadır<sup>45</sup>. Radyolojik inceleme, kontraendikasyon bulunan olguları ve ameliyat sırasında karşılaşılabilecek patolojileri saptamak amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca, hangi kulağın tercih edileceğine karar vermede rol alır.

Aksiyel ve koronal plandaki yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı temporal kemik tomografisi kemik yapılarla ilgili bilgiler vermektedir. Kokleanın yapısı, modiolusta defekt olup olmadığı, osifikasyon veya doğumsal malformasyonların varlığı, internal akustik kanalın boyutları, görülebilir. Ameliyat sırasında cerrahın karşılaşılabileceği patolojiler (örneğin mastoid pnömatisasyon ve buna bağlı sigmoid sinüsün lokalizasyonu, fasiyal sinirin seyri ve kemik kanalın yapısı, yüksek veya üzerinde kemik açıklık bulunan jugüler bulbus) bu incelemeyle değerlendirilebilir. Ancak bilgisayarlı tomografi iç kulak sıvıları ve internal akustik kanaldaki sınırlarla ilgili yeterli bilgi vermemektedir.

MRG, iç kulak sıvıları ve internal akustik kanaldaki sınırlarla ilgili çok ayrıntılı bilgiler vermekte, ancak kemik yapılar açısından yetersiz kalmaktadır.

İşitme kaybı olan hastalarda bazı patolojilerde görülebilen değişiklikler;

1. Travma sonrası koklea ve internal akustik kanalda fraktür olabilir.
2. Menenjitte yuvarlak pencere bölgesinde osifikasyon, skala timpanide yeni kemik oluşumu vardır. Osifikasyon bazen tüm kokleanın obliterasyonuna neden olabilir.
3. Otoklerozda otik kapsül opasitesi azalır, oval ve yuvarlak pencere bölgelerinde kemik doku birikimine bağlı daralma görülebilir.

4. İç kulak ile ilgili doğumsal malformasyonlar; Koklea agenezisi, “ortak kavite” deformitesi (koklea ve vestibülün tek bir kistik kavite şeklinde olması), koklea hipoplazisi, inkomplet partiyon tip I, II ve III<sup>46</sup> .

#### **2.5.4. Psikolojik Değerlendirme**

Koklear implant adayının bu işlem için psikolojik olarak değerlendirilmesi ve hazırlanması şarttır. İmplant adayının psikolojik olarak stabil olması ve operasyona istekli olması gereklidir. Adayın ve ailesinin koklear implanttan beklentilerinin gerçekçi bir şekilde ortaya konulması gerekir.

#### **2.5.5. Ekip Çalışması**

Koklear implant uygulaması geniş, deneyimli ve işbirliği içinde çalışan bir ekip gerektirir. Hastaya koklear implant uygulamasına bu ekipte yer alanların birlikte karar vermesi gerekmektedir. Bu ekipte aşağıdaki kişiler yer almaktadır;

1. Kulak burun boğaz uzmanı; tıbbi değerlendirme, cerrahi.
2. Uzman klinik odyolog; preoperatif odyolojik değerlendirme, peroperatif monitörizasyon, postop implantın programlanması ve izlenmesi.
3. Eğitim odyoloğu; preoperatif adaya bireysel eğitim verilmesi, dil gelişiminin değerlendirilmesi, postoperatif rehabilitasyon.
4. Psikolog; hastaların ve ailesinin psikolojik durumunun incelenmesi amacıyla yer almalıdır.
5. Nöroloji uzmanı
6. Radyoloji uzmanı

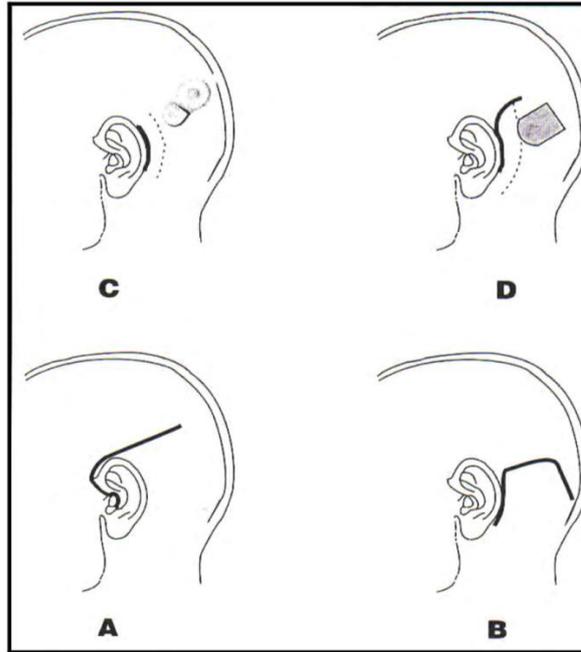
#### **2.6. Koklear İmplant Cerrahisi**

Koklear implant endikasyonu konulduktan sonra, implantın hangi kulağa uygulanacağına karar verilmelidir. Önceleri kötü kulak tercih edilmişse de zamanla elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, işitme açısından daha iyi olan kulağın tercih edilmesi günümüzde kabul görmektedir. Örneğin; bir kulağında doğumsal, diğer kulağında edinsel işitme kaybı olan bir hastada, daha fazla işitsel uyaran aldığı için edinsel kayıp olan kulak seçilmelidir. Farklı zamanlarda oluşmuş eşit miktarda işitme

kaybı varsa, daha kısa süreli işitme kaybı olan kulak tercih edilmelidir. Her iki kulağın işitme kaybı etiyojoloji ve süreleri eşit olan bir hasta, eğer tek kulağına işitme cihazı kullanmışsa aynı kulağına koklear implant uygulanmalıdır.

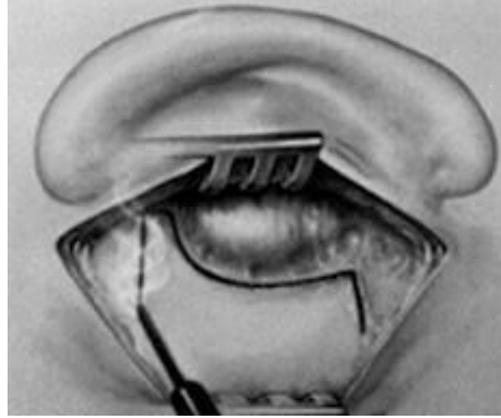
Ameliyat öncesinde, kulak bölgesindeki akut ve kronik enfeksiyonlar kontrol altına alınmalı, timpanik membran sağlam olmalıdır. Peroperatif olarak antibiyotik profilaksisi uygulanmalı, saçlar aurikulanın 5-6 cm üst ve arkasına kadar traş edilmeli, cilt povidon iyot solüsyonu ile silinmelidir<sup>35</sup>.

Koklear implant cerrahisinde değişik insizyonlar kullanılmaktadır<sup>31,37</sup>. Bunlar: Postauriküler C şeklinde insizyon, uzatılmış endaural insizyon, postauriküler insizyon ve postauriküler ters U şeklindeki insizyondur (Şekil 7). Bugün en fazla uygulanan postauriküler insizyondur. Lehnhardt tarafından 1986 yılında tanımlanan uzatılmış endaural insizyon, dış kulak kanalında saat 6 hizasından başlayarak, arka duvarda saat 12 hizasına kadar uzanır, daha sonra heliks-tragus arasından geçerek yaklaşık 45° ile 7-8 cm posteriora uzanır. Kronik otit cerrahisinden farkı, endaural insizyonun horizontal kısmının daha lateralden yapılmasıdır. İnsizyonu planlarken dikkat edilecek nokta, insizyon ile implant arasında 1.5- 2 cm'lik bir güvenlik bırakılmasıdır.



**Şekil 7.** Koklear implant cerrahisinde kullanılan insizyonlar A- Uzatılmış endaural insizyon B- Postauriküler ters U şeklindeki insizyon C-Postauriküler minimal insizyon D- Postauriküler insizyon<sup>31</sup>

Postauriküler insizyonda, modifiye minimal insizyon yapılır. Cilt insizyonu sonrası, cilt altı dokular geçilerek periosta ulaşılır. Muskuloperiostal flep için cilt insizyonuyla üst üste gelmeyecek şekilde kesi yapılır (Şekil 8).



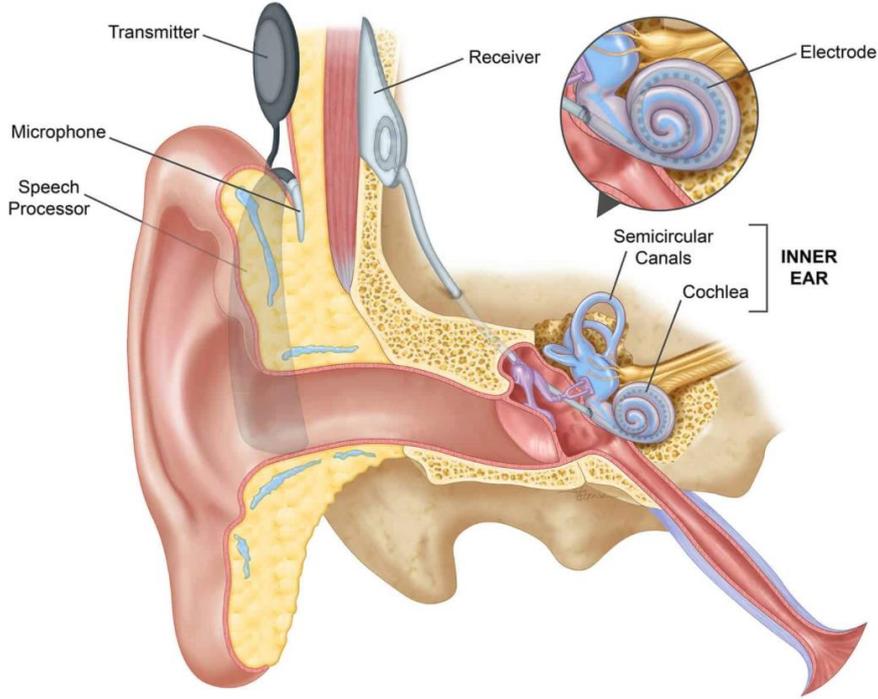
Şekil 8. Retroaurikuler insizyonla flep kaldırma <sup>35</sup>

Burada amaç, periost ve cilt flebinin üst üste gelmesini önlemektir.

Daha sonra, sigmoid sinüs ve diğastrik kası ortaya koyacak şekilde sınırlı bir basit mastoidektomi yapılır. Bu mastoidektominin kronik otit cerrahisinden farkı, kavitenin üst ve arka kenarlarının sağlam ve dik olarak korunmasıdır. Çünkü iç parçayı tutturmak için bu kemiğe delikler açılacaktır. Mastoid antrum derinliğinde horizontal semisirküler kanal ve fossa inkudiste inkusun kısa kolu belirlenir. Fossa inkudis işaret noktası kabul edilerek fasiyal reses açılır. Fasiyal reses, yukarıda fossa inkudis, lateralde ve önde korda timpani siniri, medialde ve arkada fasiyal sinir ile çevrelenmiş bir üçgendir. Fasiyal sinir genellikle üzeri açılmadan kemik içinde belirlenebilir. Yuvarlak pencere nişi fasiyal resesten yaklaşık 2 mm altında görülebilir. Bazen yuvarlak pencere nişi daha arkada yerleşmiş olabilir veya osifikasyon nedeniyle kapanmış olabilir. Özellikle bu durumlarda yanlışlıkla hipotimpanik hava hücrelerine yönelmemek gereklidir.

Skala timpani içerisine en iyi giriş, yuvarlak pencere membranının anulusunun ön ve altından yapılan kokleostomi ile sağlanır. Elektrodun çapından biraz daha büyük (genellikle 0.5 mm) bir pencere açılır. Skala timpaninin mavi rengini ortaya çıkarmak için küçük bir elmas tur kullanılır. Endosteal membran ise küçük bir pik ile açılır. Bu yaklaşım skala timpaninin çengel bölümüne ulaşılmasını ve aktif elektrodun direkt

olarak yerleştirilmesini sağlar (Şekil 9). Aktif elektrotun yerleştirilmesinden sonra yuvarlak pencere çevresi küçük fascia parçaları ile kapatılmalıdır.



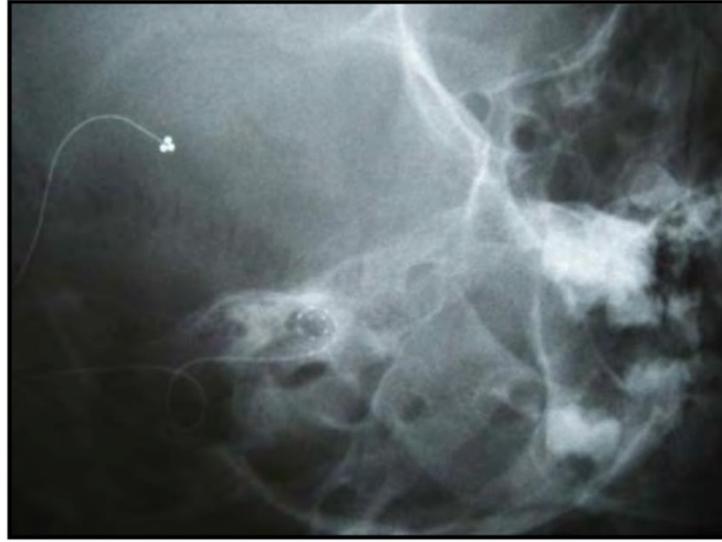
Şekil 9. İmplantın yerleşimi (<https://www.earspecialistperth.com.au/what-we-do/hearing-rehabilitation-better-hearing-for-all/hearing-devices-hearing-aids-to-cochlear-implants/> 'dan alınmıştır.)

İmplantın alıcı/uyarıcı parçası, kranyumda açılan subperiostal cebe yerleştirildikten sonra, toprak (ball) elektrot varsa temporal kasın altına, periost ile kemik arasına yerleştirilir. Daha sonra intrakoklear elektrot dizisi, penset ile ucundan tutularak kokleostomi deliğinden ilerletilerek koklea içine yerleştirilir. Elektrot, skala timpani içine implant modeline göre itici (claw/inserte) denilen aletle itilir. Elektrot insersiyonu sırasında elektrotu ezecek alligator gibi aletler kullanılmamalıdır. Elektrot yerleştirildikten sonra kokleostomi bölgesinde elektrot çevresindeki açıklık temporal kas fasyası ile kapatılır. Ameliyat sırasında koklear implant bilgisayar sistemine bağlanarak empedans ölçümü, stapes refleksi ve Neural Response Telemetry (NRT) ölçümleri yapılır.

Elektrot empedans telemetri, aktif elektrotlardaki voltajı ölçerek elektrot anormalliklerini gösterir. Komplians telemetride ise çevre dokuların empedansı

değerlendirilir. Bu iki telemetri yöntemi ile elektrot fonksiyonları hakkında bilgi edinilir.

Neural Response Telemetry (NRT), elektriksel olarak uyarılmış sinir aksiyon potansiyeli olup, işitme sinirinin elektriksel uyarıya verdiği elektrofizyolojik cevabın ölçülmesidir. Ameliyat sırasında elde edilen NRT, özellikle çocuk hastalarda ameliyat sonrasında programlama sırasında eşiklerin belirlenmesi için yararlıdır. Stapes refleksi ise her elektrot için bakılarak VIII-VII. refleks arkı kontrol edilir. Bu ark tamamlanmışsa, işitme siniri stimüle edildiğinde mikroskoptan stapedius kasının kontraksiyonları görülebilir. Testlerde sorun çıkmazsa, uygun şekilde kapatma işlemine geçilir. Postoperatif birinci gün elektrotun intrakoklear yerleşimi Stenvers grafisi veya transorbital petröz grafi ile kontrol edilir<sup>47</sup> (Şekil 10). Şüpheli vakalarda BT istenebilir.



**Şekil 10.** Postoperatif birinci günde direkt grafide koklear implant elektrotunun koklea içinde pozisyonunu gösteren görüntü<sup>47</sup>.

### **2.6.1. Koklear İmplant Cerrahisinin Komplikasyonları**

Koklear implant cerrahisinin komplikasyonları intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar ya da majör ve minör komplikasyonlar olarak sınıflandırılabilir<sup>48</sup>. Clark, intraoperatif komplikasyonlar ve postoperatif komplikasyonlar olarak sınıflamıştır<sup>49</sup> :

### 2.6.1.1. İntraoperatif Komplikasyonlar

**Hemoraji:** İmplant yuvasının hazırlanması esnasında mastoid emisser venlerden ciddi kanamalar olabilir ve bu kanamalar genellikle elmas tur, kemik mumu veya jelfomla kontrol altına alınabilir. Skala timpaniye geçen kanamanın yeni kemik oluşumunu hızlandırabileceği, bu nedenle kokleostomiden önce kanamanın kontrol altına alınması gerektiği önerilmektedir<sup>49</sup>.

**Fasiyal Sinir ve Korda Timpani Hasarı:** Koklear implant cerrahisi sırasında fasiyal sinir parezisi veya paralizisi erişkinlerde % 0,43, çocuklarda % 0,27-0,39 olarak bildirilmiştir<sup>49,50</sup>. Yaralanma genellikle sinirin dirsek bölgesinde keskin bir açıyla dönmesi halinde veya posterior timpanotominin daha aşağıya uzandığında sinir dışı doğru yaylanmışsa vertikal segmentte oluşabilir.

Posterior timpanotomi sırasında yeterli görüş sağlamak için korda timpaninin kesilmesi gerekebilir, bu da geçici tat alma bozukluğuna neden olabilir. Korda timpani hasarı % 0,83-5,2 oranında rapor edilmektedir<sup>50,51</sup>.

**Perilenf Sızıntısı:** Bu durum daha çok konjenital malformasyonlarda özellikle de Mondini displazisinde ve kafatası kırıklarında görülebilir ve elektrotun takılmasını güçleştirebilir. Perilenf sızıntısı hatta taşması bazı otörler tarafından komplikasyon olarak değil intraoperatif bulgu olarak kabul edilmektedir<sup>52</sup>. Kalıcı fistülün ve buna bağlı gelişebilecek labirent enfeksiyonun ve menenjitin engellenmesi için kokleostominin fasiya veya periostla iyice kapatılması gerekmektedir. Bazen lumber drenaj gerekebilir.

**Elektrotun Yanlış Yerleştirilmesi ve Elektrot Hasarı:** Elektrot koklea dışında bir yere (sıklıkla hipotimpaniuma) yerleştirilebilir ya da koklea içinde kıvrılabilir. Bu durum operasyon sırasında veya sonrasında çekilen görüntüleme yöntemleriyle tanınabilir ve elektrotun yeniden yerleştirilmesini gerektirir<sup>49,51,52</sup>.

### 2.6.1.2. Postoperatif Komplikasyonlar

**Seroma ve Hematom:** Koklear implantasyon sonrasında seroma % 1,35, hematom da % 2,1 oranında rapor edilmiştir<sup>50,51</sup>. Operasyon esnasında dikkatli kanama kontrolü yapılması ve sıkı bandaj uygulaması ile bu komplikasyonlar önlenebilir.

Hematom gelişmişse acilen boşaltılması gerekir. Ayrıca çok nadiren epidural hematoma ve subdural hematoma görülen olgular da rapor edilmiştir<sup>53,54</sup>.

**Flep Sorunları:** Koklear implant cerrahisinin yeni uygulanmaya başlandığı zamanlarda cihazların daha büyük olması, cildin çok gergin dikilmesine neden olmaktadır. Flep sorunları, komplikasyonların en büyük yüzdesini oluşturmaktadır<sup>49,51</sup>. Zaman içinde flep şekillerine daha fazla önem verilmesi bu gibi komplikasyonların azalmasını sağlamıştır.

Operasyon sonrasında yara enfeksiyonu (% 1,62-2,1) ve gecikmiş yara iyileşmesi (% 1,08), sütürlerin açılması gibi sorunlar genellikle medikal tedaviyle iyileşmektedir. Flep nekrozu ise erişkinlerde % 0,56, çocuklarda % 0,26 oranında görülmekte ve bazen implantın çıkartılmasını gerektirmektedir<sup>49,50</sup>.

**Enfeksiyon:** Kempf, 8 yıllık periyotta koklear implant olgularının % 5,6' sında akut otitis media gördüklerini intravenöz yüksek doz antibiyotik tedavisi ile olguların çoğunluğunu başarılı bir şekilde tedavi ettiklerini belirtmişlerdir<sup>46</sup>. Migirov ve ark. ise, akut otitis medianın, koklear implantasyondan önce % 28,6, sonra % 20,1 oranında görüldüğünü, sıklığın azalmasının cerrahi yaklaşımla (mastoidektomi veya mastoidektomisz) ilişkili olmadığını, hastalığın doğal seyrine bağlı olabileceğini bildirmişlerdir<sup>55</sup>.

**Menenjit:** Koklear implantasyon olgularında nadir görülmekle birlikte en ciddi komplikasyonlardan birisi menenjittir. Tüm dünyada yaklaşık 60 000 koklear implant uygulanan olgu mevcuttur ve bu olguların 55 tanesinde menenjit, 12 menenjit olgusunda da ölüm rapor edilmiştir<sup>56</sup>. Menenjit olgularında en sık karşılaşılan mikroorganizma da Streptococcus pneumoniae olarak bildirilmiştir. Menenjit saptanan koklear implantlı olguların çoğuna iki parçalı elektrot sistemine sahip ('positioner' içeren) implant tipinin takıldığı görülmüş ve bu cihaz tipi üretimden kaldırılmıştır<sup>57</sup>. Konjenital iç kulak anomalileri, küçük yaşta implant takılması, temporal kemik anomalileri, menenjit öyküsü, rekürren kulak enfeksiyonları, koklear implantlı olgularda menenjit riskini artırmaktadır<sup>56</sup>.

**İşitsel Olmayan Uyarılar:** İmplant elektrotundan elektrik akımının koklea dışına yayılması ve komşu dokularda uyarı oluşturması sonucu ortaya çıkar. Bu durum

genellikle fasiyal sinir uyarılması veya kulak ve boğaz ağrısı (timpanik sinir uyarılması) şeklinde kendini belli eder. Koklear implantasyondan sonra fasiyal sinir uyarılması erişkinlerde % 3,13, çocuklarda % 1,16 oranında karşılaştığı rapor edilmektedir<sup>49</sup>. Erişkinlerde özellikle de koklear otoskleroz (otospongiozis) ve petröz kemik fraktürlerinde daha sık görülmektedir<sup>49,51</sup>. Böyle bir durumla karşılaştığında cihazın yeniden programlanması genellikle sorunu gidermektedir.

**Tinnitus:** Postoperatif dönemde ilk birkaç gün tinnitusda artma sık görülen bir durumdur ve genellikle geçicidir. Nadiren (erişkinlerde % 0,6, çocuklarda % 0,05) implantın tinnitusu daha da artırdığı bildirilmekte ve bu durum belli elektrotların uyarılamaması ile izah edilmektedir<sup>49</sup>.

**Vertigo veya Dizziness:** Koklear implantasyondan sonra vertigo ve dizziness görülme sıklığı % 13 ile % 74 arasında rapor edilmektedir<sup>58</sup>. Genellikle geçici olmakla birlikte semptomların ciddi ve sürekli olması perilemf fistülünü düşündürmelidir. Böyle bir durumda eksplorasyon ve greftle onarım yapılması zorunludur.

## 2.6.2. Postoperatif İzlem

### 2.6.2.1. Koklear İmplantın Ayarlanması (Fitting)

Koklear implantın ilk çalıştırılması ve konuşma işlemcisinin ilk programlanması yani '*fitting*', yara yerinde yeterli iyileşmenin sağlandığı genellikle operasyondan sonraki 4-6. haftada yapılmaktadır<sup>37</sup>. Telemetrik işlem operasyon sırasında olduğu gibi tekrar edilerek fonksiyon gören elektrodlar belirlenmektedir. Bu işlem sırasında ayrıca elektrodlar arasında kısa devre olup olmadığı ve elektrod dirençleri saptanmaktadır. Konuşma işlemcisi bilgisayara bağlanarak değişik elektrodlardan kokleaya sinyaller gönderilir. Bu sinyaller farklı perdede ve şiddette sesler oluşturur. Hastadan duyduğu bu sesleri en az duyduğu ile en rahat duyduğu arasında sıralaması istenir. Fitting sonunda değişik sinyaller ile bunların meydana getirdiği seslerin şiddeti arasındaki korelasyon konuşma işlemcisine yüklenir. Bu bilgi ileride işlemci ve implant tarafından günlük seslerin, rahat ve yararlı işitmeyi sağlayacak sinyallere dönüştürülebilmesi için kullanılacaktır. Böylece "dinamik işitme ayarı" yapılarak her elektrodun diğer elektrotlar ile olan tizlik ve şiddet ilişkileri de belirlenebilmektedir.

Programlama, her elektrot için en uygun dinamik aralığın belirlenmesidir. Bu dinamik aralık T (*threshold level*) ve MC (*most comfortable level*) seviyeleri arasında yer alır. Burada T eşik düzeyi ifade eder ve işitme duyarlılığı oluşturan en düşük akım miktarıdır. En rahat dinlenebilen maksimum düzey de MC'dir.

Program aşamaları şöyledir:

1. T ve MC seviyelerini belirlenmesi,
2. *Sweep*,
3. Balans
4. Canlı sese tepkinin değerlendirilmesi.

Sweep bir tarama testi olup, özellikle C (*loud but comfortable level*) seviyesi için yapılmalı ve değişik yüzdeler kullanılmalıdır. Elektrotlar apikalden bazale veya bazalden apikale doğru sırayla uyarılır. Kullanıcıdan uyarı şiddetini her elektrot için karşılaştırması istenir. Rahatsız edici uyarıya sahip olan elektrot belirlenerek diğerleriyle eşitlenir.

Balans testi iki elektrotun MC düzeyinde uyarı şiddetinin karşılaştırılmasıdır. Referans elektrot ile test elektrotu arasında yapılır.

Bu aşamalar sonucunda oluşturulan program üzerinde kullanıcının isteklerine göre değişiklikler yapılabilir<sup>35</sup>.

Bu işleme uyum sağlayan yetişkinlerde gerçeğe son derece yakın değerlere ulaşmak kolaylıkla mümkün olabilmektedir. Bilgisayar yazılımları ile yapılan bu işlemde eşik ve rahat dinleme seviyesine ait değerlerde değişiklikler (*mapping*) kolaylıkla yapılabilmektedir. Yetişkin hastalarda hastanın uyumu ve katkıları ile gerçekten de yapılan bu değişiklikler sonucu en iyi konuşmanın anlaşıldığı eşikler elde edilebilmektedir.

Postlingual ve işitme kaybı süresi kısa olan hastalarda koklear implantasyon ile en iyi sonuçların alınması yanı sıra rehabilitasyon gereksiniminin de çok az olduğu vurgulanmaktadır.

Hastalar için yeni bir tecrübe olan bu farklı sese alışma ve beynin bu sinyalleri etkili bir şekilde algılaması için geçen süre hastadan hastaya farklılık göstermekte ve bazen birkaç ay sürebilmektedir.

Başlangıçta, işlemciye şiddet ayarları farklı dört ayrı program yüklenmekte ve böylece hastaya seçme olanağı sağlanmaktadır. Bu sayede hasta değişik ses ortamlarında en rahat ettiği programı seçme imkanına sahip olacaktır. Genelde konuşma işlemcisinin programlanması ve ince ayarları ilk aylarda birkaç kere, daha sonra yılda 1 kez yapılmaktadır.

### **2.6.2.2. İmplantasyon Sonrası Rehabilitasyon**

İmplantasyon sonrası hastaların yoğun bir şekilde, uzman kişiler tarafından eğitim almaları gerekmektedir.

Yetişkinler için oluşturulmuş rehabilitasyon programı konuşmayı anlama eğitimini, yardımcı cihazlar hakkında bilgilendirmeyi, dinleme eğitimini, yeni stratejiler geliştirmeyi ve rehabilitasyona aile bireylerinin de katılmasını içerir. Hastanın konuşmayı tanıma stratejilerini geliştirilmesine yönelik çalışılır. Konuşmayı anlamayı geliştirici stratejiler de şunlardır<sup>59</sup> : Tekrarlama, basitleştirme, ifadeyi yeniden oluşturma, anahtar kelime, ayrıntı verme, sınır koyma, bilinenden yola çıkma, geri iletim almadır.

Rehabilitasyon süresince, belli dönemlerde hastalara işitsel algı testleri uygulanarak değerlendirilmelidir.

### **Rehabilitasyon basamakları<sup>60</sup> :**

- Tonları ve sesleri dinleme

Başlangıçta öncelikle hastanın dikkati sese çekilmektedir. Hastanın sesin başlama ve bitmesini fark edebilmesi gerekmektedir. Daha sonra belirli aralıklarla sesler verilmekte ve hasta kaç adet ses stimülasyonu olduğunu ayırt etmektedir. Bu aşamalardan sonra hastanın seslerin kısa ya da uzun, zayıf ya da şiddetli, ince ya da kalın olduğunu ayırt etmesi gerekmektedir.

- Çevre ve insan seslerini dinleme

Bu aşamayı geçtikten sonra çevre ve insan seslerine yönelik çalışmalar yapılmakta ve hastanın bu sesleri tanıması istenmektedir (davul, su akması, kaza sesi gibi). Eğer bu sesler hastaya bir liste halinde verilirse buna "kapalı set" (*closed-set*) denir. Hastaya listede olmayan bir ses verilirse buna "açık set" (*open-set*) denir. Bu ses

örnekleri daha sonra ikili üçlü dördü gruplar halinde verilerek hasta çalıştırılmaktadır. Daha sonra insan seslerinin ayırt edilmesi ve tanınmasına geçilmektedir. Burada ses örnekleri kadın, erkek ve çocuk sesleriyle verilmekte, daha sonra değişik kişi sesleriyle örnekler zenginleştirilmektedir. Burada hasta sadece konuşmayı yapan sesin kime ait olduğunu tanımlamaya yönlendirilmektedir.

- Suprasegmental özellikler - Tanıma

Daha sonra kelime ve uzunluğunun algılanması egzersizlerine geçilmektedir. Bu aşamadan sonra cümle içinde vurgu yapılan kelimenin ayırt edilmesi egzersizlerine geçilmektedir. Ayırtetme egzersizlerinde tek ve çift heceli kelimeleri ayırt etmesi istenmektedir. Bu örnekler dört kelimeye kadar çıkarılabilmektedir.

- Suprasegmental özellikler - Ayırt etme

Eğitimin ilerleyen dönemlerinde kelime setleri okunarak hastadan, önceden verilen kelimeyi bulması istenmektedir. Daha sonra sesli ve sessiz harfleri ayırt edebilmesi için ikili kelime setleri verilerek bunları ayırt etmesi istenmektedir.

- İşitsel anlama

İşitsel olarak ayırt etme için öncelikle sayılar, daha sonra "merhaba, günaydın" gibi çok kullanılan sesleri tanınması istenmektedir. Sonra kelime listeleri ile önce kapalı listelerle, daha sonra da açık listeler kullanılarak anlama yeteneği ölçülmektedir.

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Etik Kurulunun 5 Mart 2021 tarihli toplantısında, kurulun 30 nolu izniyle gerçekleştirildi. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda 2002-2020 yılları arasında koklear implantasyon operasyonu uygulanan 34 hastaya, daha önce Türkçe'ye çevrilen ve güvenilirliği kanıtlanan WHOQOL-BREF (dünya sağlık örgütü yaşama kalite ölçeği- kısa formu) anketi uygulandı<sup>61</sup>. Tüm hastalar hastaneye çağırılarak anketler yüz yüze dolduruldu. Çalışmaya 60-80 yaş arası bilateral postlingual total sensorinöral işitme kaybı nedeniyle tek taraflı Kİ uygulanan hastalar dahil edildi. Hastaların işitme kaybı nedenleri retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların ameliyat öncesi çekilen BT ve MR görüntüleri, ek hastalıkları ve operasyon esnasında karşılaşılabilecek patolojileri saptamak amacıyla not edildi. Çalışmaya, koklear implant ameliyatından sonra en az 1 yıl düzenli olarak takiplerine gelen, cihazını düzenli kullanan hastalar dahil edildi. Ve çalışmaya dahil edilen hastalarda radyolojik, nörolojik veya psikiyatrik ek patoloji yoktu.

Hastaların demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, eğitim durumu, ek hastalık ve eş durumu, işitme kaybı süreleri, işitme kaybı nedenleri) retrospektif olarak dosyalarından incelendi.

Hastalar, ameliyat öncesi işitme kaybı sürelerine göre 1-3 yıl, 4-6 yıl, 7 yıl ve üzeri olmak üzere üç alt gruba, gün içerisinde implant kullanım sürelerine göre 11 saat altı ve üstü olmak üzere iki alt gruba ayrıldı. Ayrıca 60-70 yaş arası ve 70 yaş üzeri olan hastalarda kendi içinde iki gruba ayrıldı. Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası işitme testleri karşılaştırılarak tüm gruplarda elde edilen işitsel kazançlar ve yaşam kalitesi değerlendirildi. Koklear implantasyon sonrası işitsel kazançları test etmek için saf ses odyometri testi kullanıldı.

Hastalara uygulanan "WHOQOL-BREF (dünya sağlık örgütü yaşam kalite ölçeği- kısa formu)" anketi 5 ayrı kategoriden oluşan toplam 26 sorudan oluşuyordu. Bu kategoriler aşağıdaki şekildeydi.

- 1) Genel sağlık durumu
- 2) Fiziksel sağlık
- 3) Psikolojik
- 4) Sosyal ilişkiler
- 5) evre

Ankete katılanların sorulan sorulara “aşırı derecede” ile “hiç” arasında 1‘den 5‘e kadar derecelendirme yapmaları istendi. Anketin geçerliliği negatif sorularla desteklendi.

*İstatistiksel analiz:* alışmada elde edilen sayısal ölçümler ortalama ve standart sapma olarak özetlendi. Sayısal ölçümlerin normal dağılım varsayımını sağlayıp sağlamadığı Shapiro Wilk testi ile test edildi. Cinsiyet, ek hastalık durumu ve eş durumu gibi ikili gruplar arasında sayısal ölçümlerin karşılaştırılmasında Bağımsız gruplarda T testi kullanıldı. Eğitim düzeyi ve işitme kaybı süresi gibi ikiden fazla grup arasında sayısal ölçümlerinin genel karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi kullanıldı. Bu karşılaştırmalarda anlamlı bulunan sonuçlar için grupların ikili alt grup karşılaştırılmalarında Tukey testi kullanıldı. Verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS Statistics Versiyon 20.0 paket programı kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0.05 olarak alındı.

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada 2002-2020 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB kliniğinde postlingual sensorinöral işitme kaybı tanısıyla koklear implant uygulanan 37 hasta hastaneye çağırıldı ve geri dönen 34 hastaya anket uygulanarak değerlendirmeye alındı.

Çalışmaya katılan hastaların demografik özellikleri tablo 1-5’de izlenmektedir.

Bu çalışmaya yaşları 60-80 arasında değişen (ortalama 66,06), 21’i (% 61,77) kadın 15’i (% 38,23) erkek toplamda 34 hasta dahil edilmiştir (Tablo 1). İşitme kaybı nedenleri retrospektif olarak incelenmiş ve Tablo 2’de özetlenmiştir. Ameliyat sonrasında 3 (%8,8) hastada vertigo ve 2 (%5,9) hastada cerrahi gerektirmeyen hematoma gelişmiştir.

**Tablo 1.** Yaş ve cinsiyete göre demografik özellikler

		Sayı ve ortalama (%)
Hasta sayısı		34
Yaş		60-80
Ortalama		66,06
Cinsiyet	Erkek	15 (%61,77)
	Kadın	21 (%38,23)

**Tablo 2.** İşitme kaybı nedenlerine göre demografik özellikler

İşitme kaybı nedeni	Sayı (Yüzde)
Progresif idiyopatik	21 (%61,8)
Otoskleroz	7 (%20,6)
Ototoksisite	3 (%8,8)
Meniere	2 (%5,9)
Menenjit	1 (%2,9)

Hastaların 7’si hiç eğitim almamışken (%20,6), 25’i (%73,5) ilkokul/ortaokul mezunu ve 2’si (%5,9) üniversite mezunuydu (Tablo 3).

**Tablo 3.** Eğitim durumuna göre demografik özellikler

Eğitim durumu	Sayı (Yüzde)
Hiç eğitim almayan	7 (% 20,6)
İlkokul/ortaokul mezunu	25 (% 73,5)
Üniversite mezunu	2 (% 5,9)

Hastaların 6'sı (%17,6) implantını gün içinde 11 saatten az, 28'i ise (%82,4) 11 saatten fazla kullanıyordu (Tablo 4).

**Tablo 4.** İmplantın gün içi kullanım süresine göre demografik özellikler

	Sayı (Yüzde)
<11 saat	6 (% 17,6)
>11 saat	28 (% 82,4)

Hastaların 19'unda (%55,9) ek hastalık izlenirken 15 (%44,1) hastada ek hastalık mevcut değildi. Ayrıca 22 (%64,7) hasta eşiyile birlikte yaşıyorken, 12 (%35,3) hasta eşiyile birlikte yaşamıyordu. (Tablo 5-6).

**Tablo 5.** Ek hastalık durumuna göre demografik özellikler

Ek hastalık	Sayı (Yüzde)
Var	19 (% 55,9)
Hipertansiyon	10 (%29,4)
Diyabet	7 (%20,6)
Ateroskleroz	5 (%14,7)
Koronar Arter Hastalığı	3 (%8,8)
Diğer	6 (%17,6)
Yok	15 (% 44,1)

**Tablo 6.** Eş durumuna göre demografik özellikler

Eş	Sayı (Yüzde)
Var	22 (%64,7)
Yok	12 (%35,3)
Vefat	9 (%26,5)
Boşanma	3 (%8,8)

Tablo 7’da “genel sağlık durumu” alt ölçeğinde soruların dağılımı izlenmektedir. Hastaların %41,2’si sağlıklarından hoşnut olduğunu ifade etti. Bununla birlikte %58.8’i yaşam kalitesini ne iyi ne de kötü olarak nitelendirdi.

**Tablo 7.** Dünya sağlık örgütü yaşam kalite ölçeğinde “genel sağlık durumu” alt ölçeğinde soruların dağılımı

Sorular	N(%)				
	Çok kötü	Biraz kötü	Ne iyi, ne kötü	Oldukça iyi	Çok iyi
1) Yaşam kalitenizi nasıl buluyorsunuz?	0(%0)	3(%8,8)	20(%58,8)	11(%32,4)	0(%0)
	Hiç hoşnut değil	Çok az hoşnut	Ne hoşnut, ne de değil	Epeyce hoşnut	Çok hoşnut
2) Sağlığınızdan ne kadar hoşnutsunuz?	0(%)	6(%17,6)	14(%41,2)	12(%35,3)	2(%5,9)

Tablo 8’de “fiziksel sağlık” alt ölçeğinde soruların dağılımı izlenmektedir. Hastaların %55,8’i iş görme kapasitesinden hoşnut olduğunu ifade ederken %47,1’i Günlük uğraşlarını yürütemek için herhangi bir tıbbi tedaviye nadiren gerek duyduğunu belirtti.

**Tablo 8.** Dünya sağlık örgütü yaşam kalite ölçeğinde “fiziksel sağlık” alt ölçeğinde soruların dağılımı

Sorular	N(%)				
	Hiç	Çok az	Orta derecede	Çokça	Aşırı derecede
<b>3)</b> Ağrılarınızın yapmanız gerekenleri ne kadar engellediğini düşünüyorsunuz?	2(%5,9)	11(%32,4)	9(%26,4)	12(%35,3)	0(%0)
<b>4)</b> Günlük uğraşlarınızı yürütebilmek için herhangi bir tıbbi tedaviye ne kadar ihtiyaç duyuyorsunuz?	4(%11,8)	12(%35,3)	11(%32,4)	7(%20,6)	0(%0)
<b>5)</b> Günlük yaşamı sürdürmek için yeterli gücünüz kuvvetiniz var mı?	Hiç	Çok az	Orta derecede	Çokça	Tamamen
	2(%5,9)	5(%14,7)	13(%38,2)	13(%38,2)	1(%2,9)
<b>6)</b> Bedensel hareketlilik (etrafta dilaşabilme, bir yerlere gidebilme beceriniz nasıldır?	Çok kötü	Biraz kötü	Ne iyi, ne kötü	Oldukça iyi	Çok iyi
	2(%5,9)	7(%20,6)	11(%32,4)	13(%38,2)	1(%2,9)
	Hiç hoşnut değil	Çok az hoşnut	Ne hoşnut, ne de değil	Epeyce hoşnut	Çok hoşnut
<b>7)</b> Uykunuzdan ne kadar hoşnutsunuz?	0(%0)	12(%35,3)	11(%32,4)	11(%32,4)	0(%0)
<b>8)</b> Günlük uğraşlarınızı yürütebilme becerinizden ne kadar hoşnutsunuz?	2(%5,9)	1(%2,9)	13(%38,2)	18(%52,9)	0(%0)
<b>9)</b> İş görme kapasitenizden ne kadar hoşnutsunuz?	2(%5,9)	3(%8,8)	10(%29,4)	18(%52,9)	1(%2,9)

Tablo 9’de “psikolojik” alt ölçeğinde soruların dağılımı izlenmektedir. Hastaların %47,1’i yaşamaktan çokça ve aşırı derecede keyif aldığını ifade etti. Ayrıca %70,5’i bedensel görünüşünü çokça ve tamamen kabullendiğini belirtti.

**Tablo 9.** Dünya sağlık örgütü yaşam kalite ölçeğinde “psikolojik” alt ölçeğinde soruların dağılımı

Sorular	N(%)				
	Hiç	Çok az	Orta derecede	Çokça	Aşırı derecede
<b>10)</b> Yaşamaktan ne kadar keyif alırsınız?	1(%2,9)	7(%20,6)	10(%29,4)	12(%35,3)	4(%11,8)
<b>11)</b> Yaşamınızı ne ölçüde anlamlı buluyorsunuz?	0(%0)	2(%5,9)	16(%47,1)	14(%41,2)	2(%5,9)
<b>12)</b> Dikkatinizi toplamada ne kadar başarılısınız?	Hiç	Çok az	Orta derecede	Çokça	Son derecede
	0(%0)	1(%2,9)	17(%50)	16(%47,1)	0(%0)
<b>13)</b> Bedensel görünüşünüzü kabullenir misiniz?	Hiç	Çok az	Orta derecede	Çokça	Tamamen
	0(%0)	4(%11,8)	6(%17,6)	23(%67,6)	1(%2,9)
<b>14)</b> Kendinizden ne kadar hoşnutsunuz?	Hiç hoşnut değil	Çok az hoşnut	Ne hoşnut, ne de değil	Epeyce hoşnut	Çok hoşnut
	0(%0)	3(%8,8)	14(%41,2)	15(%44,1)	2(%5,9)
<b>15)</b> Ne sıklıkta hüznün, ümitsizlik, bunaltı, çökkünlük gibi duygulara kapılırsınız?	Hiçbir zaman	Nadiren	Ara sıra	Çoğunlukla	Her zaman
	2(%5,9)	11(%32,4)	15(%44,1)	6(%17,6)	0(%0)

Tablo 10’da “sosyal ilişkiler” alt ölçeğinde soruların dağılımı izlenmektedir. Hastaların %58,9’u aile dışı kişilerle ilişkilerinden hoşnut olduğunu ifade etti. Bununla birlikte %55,9’u arkadaşlarının desteğinden hoşnut olduğunu beyan etti.

**Tablo 10.** Dünya sağlık örgütü yaşam kalite ölçeğinde “sosyal ilişkiler” alt ölçeğinde soruların dağılımı

Sorular	N(%)				
	Hiç hoşnut değil	Çok az hoşnut	Ne hoşnut, ne de değil	Epeyce hoşnut	Çok hoşnut
<b>16)</b> Aile dışı kişilerle ilişkilerinizden ne kadar hoşnutsunuz?	0(%0)	8(%23,5)	6(%17,6)	16(%47,1)	4(%11,8)
<b>17)</b> Cinsel yaşamınızdan ne kadar hoşnutsunuz?	8(%23,5)	8(%23,5)	15(%44,1)	1(%2,9)	2(%5,9)
<b>18)</b> Arkadaşlarınızın desteğinden ne kadar hoşnutsunuz?	0(%0)	6(%17,6)	9(%26,4)	17(%50)	2(%5,9)

Tablo 11’da “çevre” alt ölçeğinde hastaların; % 52,9’u fiziksel çevresinin orta derecede sağlıklı olduğunu, %82.4’ü yaşadığı evin koşullarından hoşnut olduğunu, % 67,7’si sağlık hizmetine ulaşma koşullarından hoşnut olduğunu beyan etti.

**Tablo 11.** Dünya sağlık örgütü yaşam kalite ölçeğinde “çevre” alt ölçeğinde soruların dağılımı

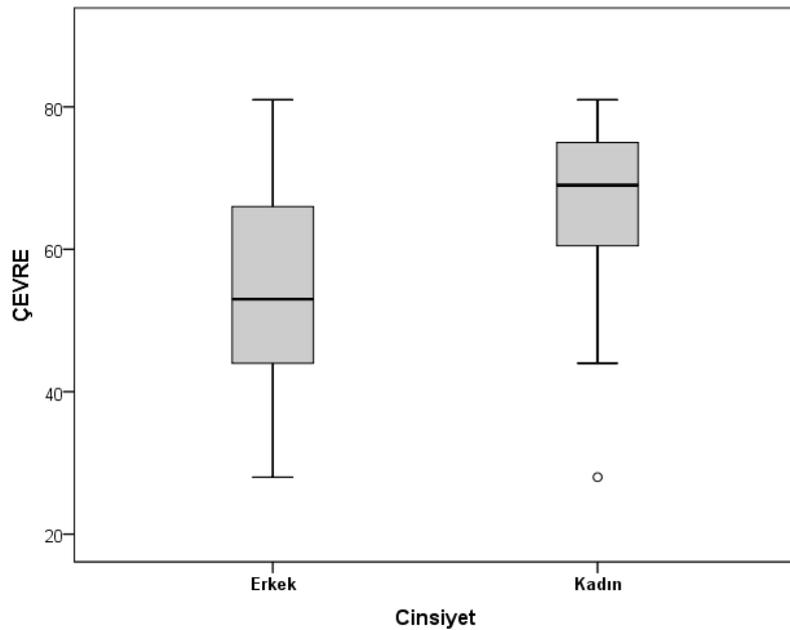
Sorular	N(%)				
	Hiç	Çok az	Orta derecede	Çokça	Son derecede
<b>19)</b> Günlük yaşamınızda kendinizi ne kadar güvende hissediyorsunuz?	0(%0)	6(%17,6)	16(%47,1)	11(%32,4)	1(%2,9)
<b>20)</b> Fiziksel çevreniz ne ölçüde sağlıklıdır?	0(%0)	2(%5,9)	18(%52,9)	14(%41,2)	0(%0)
	Hiç	Çok az	Orta derecede	Çokça	Tamamen
<b>21)</b> İhtiyaçlarınızı karşılamaya yeterli paranız var mı?	0(%0)	6(%17,6)	16(%47,1)	11(%32,4)	1(%2,9)
<b>22)</b> Günlük yaşantınızda size gerekli bilgi ve haberlere ne ölçüde ulaşabiliyorsunuz?	2(%5,9)	5(%14,7)	11(%32,4)	14(%41,2)	2(%5,9)
<b>23)</b> Boş zamanları değerlendirme uğraşları için ne ölçüde fırsatınız olur?	3(%8,8)	6(%17,6)	11(%32,4)	14(%41,2)	0(%0)
	Hiç hoşnut değil	Çok az hoşnut	Ne hoşnut, ne de değil	Epeyce hoşnut	Çok hoşnut
<b>24)</b> Yaşadığınız evin koşullarından ne kadar hoşnutsunuz?	0(%0)	3(%8,8)	3(%8,8)	21(%61,8)	7(%20,6)
<b>25)</b> Sağlık hizmetlerine ulaşma koşullarınızdan ne kadar hoşnutsunuz?	0(%0)	3(%8,8)	8(%23,5)	20(%58,9)	3(%8,8)
<b>26)</b> Ulaşım olanaklarınızdan ne kadar hoşnutsunuz?	0(%0)	7(%20,6)	6(%17,6)	16(%47,1)	5(%14,7)

Tablo 12-15’de alt ölçek puanları; hastaların cinsiyeti, eğitim durumu, ek hastalıklarının olup olmaması ve eş durumu gibi faktörlere göre analiz edilmiştir.

Tablo 12’de hastaların cinsiyetlerini alt ölçeklerle karşılaştırdık. Erkeklerde “fiziksel sağlık” alt ölçeğinde skor ortalaması kadınlara oranla daha yüksek iken diğer alt ölçeklerde skor ortalaması kadınlarda daha yüksek bulunmuştur ve “çevre” alt ölçeğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p=0,041). Diğer alt ölçeklerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

**Tablo 12.** Cinsiyete göre alt ölçeklerin karşılaştırılması

Değişkenler	Cinsiyet			
	Skor Ortalaması±Standart Sapma Min-Max			P
	Kadın (19)	Erkek (15)	Toplam Skor (34)	
Genel Sağlık Durumu	57,8±14,5 (25-75)	55,8±18,1 (25-75)	57 (25-75)	0,717
Fiziksel Sağlık	54,7±14,9 (17,86-82,14)	55,3±15,6 (17,86-82,14)	55 (17,86-82,14)	0,902
Psikolojik	60,8±11,7 (41,67-83,33)	60,2±14,1 (29,17-83,33)	60,5 (29,17-83,33)	0,886
Sosyal İlişkiler	52,6±15,4 (25-83,33)	51,7±18,6 (25-83,33)	52,2 (25-83,33)	0,877
Çevre	65±13,7 (28,13-81,25)	54,8±13,6 (28,13-81,25)	60,5 (28,13-81,25)	<u>0,041</u>

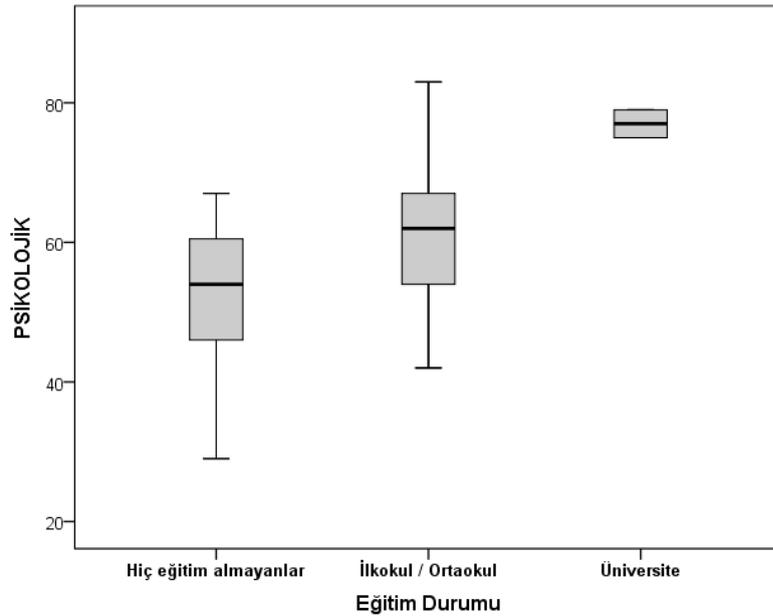


**Grafik 1.** Cinsiyete göre “çevre” alt ölçeği grafiği

Tablo 13’de ise eğitim durumuna göre alt ölçekler karşılaştırıldı. Tüm alt ölçeklerde eğitim düzeyi arttıkça skor ortalamasının arttığı gözlemlendi. “Psikolojik” alt ölçeğinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p=0,027). Diğer alt ölçeklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

**Tablo 13.** Eğitim durumuna göre alt ölçeklerin karşılaştırılması

Değişkenler	Eğitim Durumu				
	Skor Ortalaması±Standart Sapma				
	Min-Max				
	Hiç eğitim almayanlar (7)	İlkokul/Ortaokul (25)	Üniversite (2)	Toplam Skor (34)	P
Genel Sağlık Durumu	48,1±18,2 (25-75)	58±14,7 (25-75)	75±3,1 (75-75)	57 (25-75)	0,088
Fiziksel Sağlık	50±12,5 (32,14-60,71)	55,4±15,8 (17,86-82,14)	67,5±4,9 (64,29-71,43)	55 17,86-82,14)	0,345
Psikolojik	51,9±13,5 (29,17-66,67)	61,7±11,4 (41,67-83,33)	77±2,8 (75-79,17)	60,5 (29,17-83,33)	0,027
Sosyal İlişkiler	45,3±18,4 (25-83,33)	53,3±16,5 (25-83,33)	62,5±6,4 (58,33-66,67)	52,2 (25-83,33)	0,366
Çevre	53±17,5 (28,13-68,75)	61,6±13,2 (40,63-81,25)	73,5±10,6 (65,63-81,25)	60,5 (28,13-81,25)	0,163

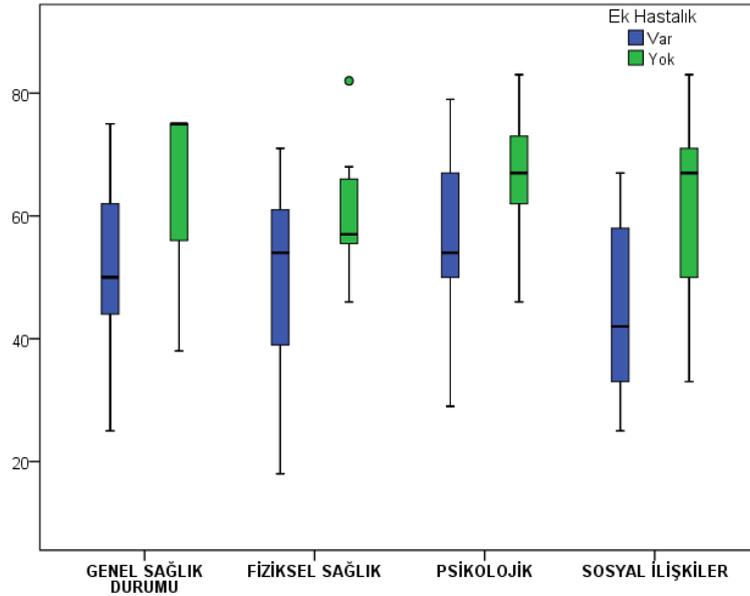


**Grafik 2.** Eğitim durumuna göre “psikolojik” alt ölçeği grafiği

Tablo 14’de ek hastalık durumuna göre alt ölçekler karşılaştırıldı. Tüm alt ölçeklerde ek hastalık varlığında skor ortalamasının düştüğü gözlemlendi. Ayrıca “çevre” alt ölçeği hariç diğer tüm alt ölçeklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (genel sağlık durumu p=0,003; fiziksel sağlık p=0,019; psikolojik p=0,015; sosyal ilişkiler p=0,001).

**Tablo 14.** Ek hastalık durumuna göre alt ölçeklerin karşılaştırılması

Değişkenler	Ek Hastalık			
	Skor Ortalaması±Standart Sapma			
	Min-Max			
	Var (19)	Yok(15)	Toplam Skor (34)	P
Genel Sağlık Durumu	50±14,9 (25-75)	65,8±12,9 (37,5-75)	57 (25-75)	<b>0,003</b>
Fiziksel Sağlık	49,7±16,2 (17,86-71,43)	61,6±10,4 (46,43-82,14)	55 (17,86-82,14)	<b>0,019</b>
Psikolojik	55,9±12,5 (29,17-79,17)	66,4±10,7 (45,83-83,33)	60,5 (29,17-83,33)	<b>0,015</b>
Sosyal İlişkiler	44,3±13,6 (25-66,67)	62,2±15 (33,33-83,33)	52,2 (25-83,33)	<b>0,001</b>
Çevre	58,8±17,3 (28,13-81,25)	62,6±10 (43,75-81,25)	60,5 (28,13-81,25)	0,433



**Grafik 3.** Ek hastalık durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı alt ölçeklerin grafiği

Tablo 15’de eş durumuna göre alt ölçekler karşılaştırıldı. Tüm alt ölçeklerde eşi ile birlikte yaşayan hastaların skor ortalaması farklı sebeplerle (vefat,boşanma) eşi ile birlikte yaşamayan hastalardan yüksek olarak saptandı. Genel sağlık durumu alt ölçeğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanırken diğer alt ölçeklerde anlamlı farklılık saptanmadı (p=0,012)

**Tablo 15.** Eş durumuna göre alt ölçeklerin karşılaştırılması

Değişkenler	Eş Durumu			
	Skor Ortalaması±Standart Sapma			
	Min-Max			
	Var (22)	Yok (12)	Toplam Skor (34)	P
Genel Sağlık Durumu	61,9±14,6 (25-75)	47,9±14,8 (25-75)	57 (25-75)	<b>0,012</b>
Fiziksel Sağlık	57,7±14,3 (17,86-82,14)	49,9±15,4 (17,86-71,43)	55 (17,86-82,14)	<b>0,149</b>
Psikolojik	63,5±11,2 (41,67-83,33)	55,2±13,9 (29,17-79,17)	60,5 (29,17-83,33)	<b>0,066</b>
Sosyal İlişkiler	55,6±16,4 (25-83,33)	45,8±16 (25-83,33)	52,2 (25-83,33)	<b>0,102</b>
Çevre	62,2±12,7 (40,63-81,25)	57,4±17,4 (28,13-81,25)	60,5 (28,13-81,25)	<b>0,366</b>

Tablo 16’da implantın gün içi kullanımına göre alt ölçekler karşılaştırıldı. Tüm alt ölçeklerde implantını gün içerisinde 11 saatten fazla kullanan hastaların skor ortalaması 11 saatten daha az kullanan hastalardan yüksek olarak izlendi. Benzer şekilde tüm alt ölçeklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (Sırasıyla p=0,002, p<0,001, p=0,003, p=0,001, p<0,001).

**Tablo 16.** İmplantın gün içi kullanım süresine göre alt ölçeklerin karşılaştırılması

Değişkenler	İmplantın Gün İçi Kullanım Süresi			
	Skor Ortalaması±Standart Sapma			
	Min-Max			
	<11 saat (6)	>11 saat (28)	Toplam Skor (34)	P
Genel Sağlık Durumu	39,7±14,4 (37,5-62,5)	60,6±13,9 (25-75)	57 (25-75)	<b><u>0,002</u></b>
Fiziksel Sağlık	32,7±13,5 (17,86-50)	59,8±10,3 (32,14-82,14)	55 (17,86-82,14)	<b><u>&lt;0,001</u></b>
Psikolojik	47,2±11,8 (29,17-62,5)	63,4±11,1 (41,67-83,33)	60,5 (29,17-83,33)	<b><u>0,003</u></b>
Sosyal İlişkiler	33,3±7,6 (25-41,67)	56,2±15,3 (25-83,33)	52,2 (25-83,33)	<b><u>0,001</u></b>
Çevre	41,7±11,3 (28,13-53,13)	64,5±11,6 (40,63-81,25)	60,5 (28,13-81,25)	<b><u>&lt;0,001</u></b>

Tablo 17’de yaşa göre alt ölçekler karşılaştırıldı. <70 yaş hastaların skor ortalamaları ile ≥70 yaş hastaların skor ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

**Tablo 17.** Yaşa göre alt ölçeklerin karşılaştırılması

Değişkenler	Yaş Aralığı			
	Skor Ortalaması±Standart Sapma			P
Min-Max				
	<70 yaş (26)	>=70 yaş (8)	Toplam Skor (34)	
Genel Sağlık Durumu	56,2±15,8 (25-75)	59,3±17,3 (25-75)	57 (25-75)	0,647
Fiziksel Sağlık	54,2±15,2 (17,86-82,14)	57,6±14,8 (32,14-82,14)	55 (17,86-82,14)	0,574
Psikolojik	59,2±12,2 (29,17-83,33)	65,1±14 (41,67-83,33)	60,5 (29,17-83,33)	0,250
Sosyal İlişkiler	53,5±17,4 (25-83,33)	48±14,5 (25-75)	52,2 (25-83,33)	0,426
Çevre	59,9±13,5 (28,13-81,25)	62,5±18 (28,13-81,25)	60,5 (28,13-81,25)	0,661

Tablo 18’de koklear implant öncesi ve sonrası işitme eşikleri, işitme kaybı süreleri, implant yapılan taraf ve implant markası belirtilmiştir. Tablo 19’da işitme kaybı sürelerine göre işitme eşiklerindeki kazançların ortalaması karşılaştırılmıştır. İşitme kaybı süreleri 1-3 yıl, 4-6 yıl, 7 yıl ve üzeri olarak gruplandırılmıştır. İmplant öncesi işitme kaybı süresi arttıkça implanttan sonra işitme eşiklerindeki kazancın azaldığı görülmüştür.

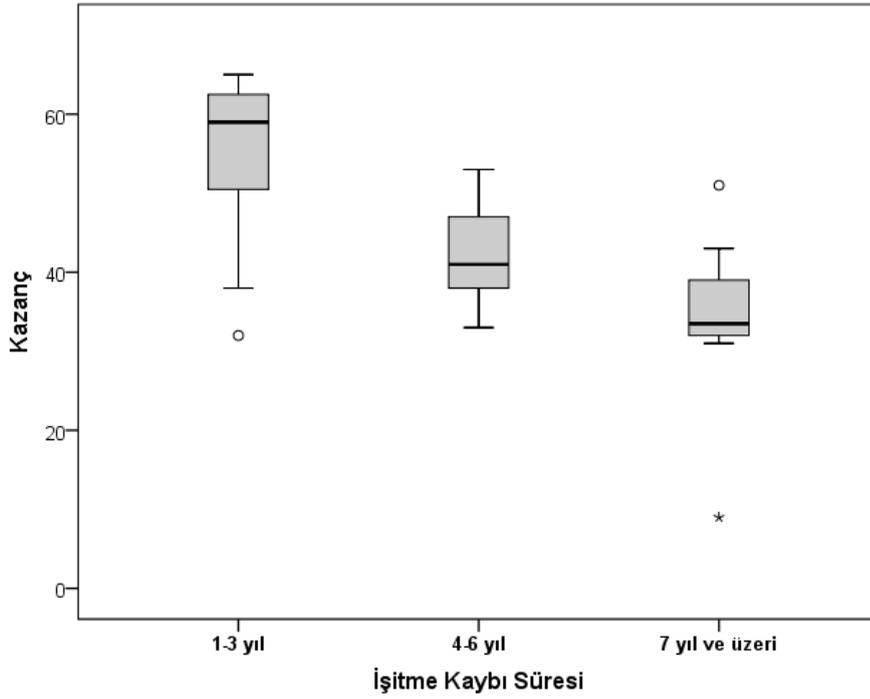
**Tablo 18.** Koklear implant öncesi ve sonrası işitme eşiklerinin karşılaştırılması

Hasta No	İşitme Eşikleri		Kazanç	İşitme Kaybı Süresi	İmplant Markası
	Preop (İşitme cihazlı)	Postop (İmplantlı)			
1 (sol)	88db	29db	59db	2 yıl	Medel
2 (sol)	85db	44db	41db	6 yıl	AB
3 (sağ)	90db	26db	64db	3 yıl	Nukleus
4 (sağ)	88db	40db	48db	5 yıl	Medel
5 (sağ)	90db	39db	51db	10 yıl	Oticon
6 (sağ)	89db	36db	53db	3 yıl	Medel
7 (sağ)	89db	39db	50db	3 yıl	Medel
8 (sol)	88db	55db	33db	20 yıl	Medel
9 (sağ)	87db	53db	34db	20 yıl	Nukleus
10 (sol)	75 db	35db	40db	5 yıl	Nukleus
11 (sağ)	59db	27db	32db	2 yıl	Nukleus
12 (sağ)	82db	22db	60db	1 yıl	Nukleus
13 (sağ)	89db	27db	62db	2 yıl	Nukleus
14 (sol)	89db	36db	53db	4 yıl	Medel
15 (sağ)	89db	24db	65db	2 yıl	Nukleus
16 (sol)	89db	42db	47db	4 yıl	Medel
17 (sağ)	44db	35db	9db	8 yıl	Nukleus
18 (sol)	85db	52db	33db	10 yıl	Medel
19 (sağ)	87db	44db	43db	20 yıl	Nukleus
20 (sol)	64db	31db	33db	4 yıl	AB
21 (sol)	85db	37db	48db	1,5 yıl	Medel
22 (sol)	85db	47db	38db	5 yıl	Medel
23 (sağ)	70db	32db	38db	3 yıl	Medel
24 (sol)	87db	27db	60db	2 yıl	Medel
25 (sol)	86db	49db	37db	7 yıl	AB
26 (sağ)	91db	28db	63db	2,5 yıl	Nukleus
27 (sağ)	87db	48db	39db	9 yıl	Medel
28 (sağ)	90db	44db	46db	5 yıl	Oticon
29 (sol)	89db	38db	51db	3 yıl	Medel
30 (sol)	65db	32db	33db	4 yıl	AB
31 (sağ)	78db	21db	57db	1,5 yıl	Medel
32 (sol)	83db	52db	31db	10 yıl	Medel
33 (sağ)	88db	23db	65db	2 yıl	Nukleus
34 (sağ)	71db	39db	32db	9 yıl	Nukleus

**Tablo 19.** İşitme kaybı süresine göre ortalama kazançın karşılaştırılması

İşitme Kaybı Süresi	Hasta Sayısı	Ortalama Kazanç±Standart Sapma	P
1-3 yıl	15	55,13db±9,9db	<b>&lt;0,001*</b>
4-6 yıl	9	42,11 db±6,9db	
7 yıl ve üzeri	10	34,2db±10,8db	

\* Burada kazanç değeri; işitme kaybı süresi 1-3 yıl arası olan hastalarda, hem 4-6 yıl olanlardan hem de 7 yıl ve üzeri olanlardan daha yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır.



**Grafik 4.** İşitme kaybı süresine göre ortalama kazanç grafiği

Tablo 20’de yaşa göre işitme eşiklerindeki kazançların ortalaması karşılaştırıldı. <70 yaş ve >=70 yaş hasta grupları arasında işitme eşiklerinde istatistiksel olarak anlamlı kazanç farkı saptanmadı.

**Tablo 20.** Yaşa göre ortalama kazançın karşılaştırılması

Yaş Aralığı	Hasta Sayısı	Ortalama Kazanç±Standart Sapma	P
<70 yaş	26	46,5db±11,4	<b>0,423</b>
>=70 yaş	8	42,3db±17,7	

Son olarak tablo 21’de implant öncesi işitme kaybı sürelerine göre alt ölçekleri karşılaştırıldı. İşitme kaybı süresini 1-3 yıl, 4-6 yıl, 7 yıl ve üzeri olarak gruplandırıldı. “Genel sağlık durumu” alt ölçeği hariç diğer tüm alt ölçeklerde implant öncesi işitme kaybı süresi arttıkça skor ortalamasının azaldığı gözlemlendi. Ayrıca “psikolojik ve sosyal ilişkiler” alt ölçeklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanırken diğer alt ölçeklerde anlamlı farklılık saptanmadığı görüldü (Psikolojik p=0,042, Sosyal İlişkiler p=0,035).

**Tablo 21.** İmplant öncesi işitme kaybı süresine göre alt ölçeklerin karşılaştırılması

Değişkenler	İmplant öncesi İşitme Kaybı Süresi				
	Skor Ortalaması±Standart Sapma Min-Max				
	1-3 yıl (15)	4-6 yıl (9)	7 yıl ve üzeri (10)	Toplam Skor (34)	P
Genel Sağlık Durumu	59,9±15,7 (25-75)	52,7±13,6 (25-75)	56,3±18,7 (25-75)	57 (25-75)	<b>0,566</b>
Fiziksel Sağlık	61,1±9,3 (50-82,14)	52,3±13,3 (32,14-71,43)	48,2±20,3 (17,86-82,14)	55 17,86-82,14)	<b>0,087</b>
Psikolojik	65,1±11,5 (45,83-83,33)	58,3±12,6 (41,67-83,33)	55,6±13,4 (29,17-70,83)	60,5 (29,17-83,33)	<b>0,042</b>
Sosyal İlişkiler	57,2±13,7 (25-83,33)	52,4±20,4 (25-83,33)	43,6±14,9 (25-66,67)	52,2 (25-83,33)	<b>0,035</b>
Çevre	64,8±11 (40,63-81,25)	59±16,4 (28,13-78,13)	55,5±16,6 (28,13-78,13)	60,5 (28,13-81,25)	<b>0,274</b>

## 5. TARTIŞMA

Yaşlı hastalarda işitme kaybı her geçen gün sıklığı artan ve geç kalındıkça çözümü daha da zor hale gelen bir problemdir. İşitme kaybı arttıkça uyarı azlığı veya eksikliği derecesine göre kortikal aktiviteyi engeller veya tamamen ortadan kaldırır. Bunun sonucu olarak işitme merkezlerinde inaktivasyon atrofileri gelişir. Bu amaçla mümkün olan en kısa sürede kalıntı duyuların uyarılması sağlanmalıdır. İleri sensöörinal işitme kaybı olan bireylerde bu uyarı öncelikle en az 6 ay işitme cihazı kullanılarak verilmelidir. Eğer fayda görülmezse koklear implantasyon ile sağlanabilmektedir. Yaşlılarda işitsel rehabilitasyon çok önemlidir çünkü işitme bozukluğu depresyon, daha kötü bir yaşam kalitesi ve daha yüksek düşme ve travma riski ile ilişkilidir. Ayrıca işitme bozukluğunun da bilişsel bozulma ve demansın başlangıcında rolü olduğuna inanılmaktadır <sup>62-65</sup>. Çalışmamızda, 2002-2020 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB kliniğinde postlingual ileri sensorinöral işitme kaybı tanısıyla koklear implant uygulanan 37 hasta hastaneye çağırıldı ve geri dönen 34 hastaya Dünya Sağlık Örgütünün önerdiği WHOQOL-BREF anketi uygulandı. Ayrıca hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası işitme testleri karşılaştırılarak elde edilen işitme kazancı değerlendirildi.

Literatüre bakıldığında koklear implant ameliyatına bağlı yaşam kalitesini araştıran uluslararası yayınların sayısının son zamanlarda giderek arttığı <sup>66-68</sup> görülmektedir. Ülkemizde koklear implant ameliyatları 20 yılı aşkın süredir yapılmaktadır ve yaklaşık 9000 koklear implant kullanıcısı olduğu tahmin edilmektedir. Ülkemiz için koklear implantlı hastaların yaşam kalitesini değerlendirmeye yönelik 2001 yılında Armağan İncesulu ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma sonucunda erişkin koklear implant kullanıcılarında implantasyon sonrası memnuniyetin anlamlı olduğu, hastalarda kendine güven, etrafla iletişim, duygusal durum ve herhangi bir işe konsantrasyon konularında ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme olduğu saptanmıştır <sup>69</sup>. Akdoğan ve arkadaşları tarafından 2007 yılında yapılan bir çalışmada, 17-65 yaş arası 15 erişkin koklear implant kullanıcısında Dünya Sağlık Örgütünün önerdiği WHOQOL-BREF ve SF-36 anketini uygulayarak hastaların memnuniyetinin %70'in üzerinde olduğunu rapor etmişlerdir <sup>70</sup>.

Kliniğimizde ise koklear implantın yaşam kalitesine etkisi ve/veya işitsel kazançlar üzerine iki adet çalışma mevcut olup birincisi Özdemir ve arkadaşları tarafından 2006 yılında, koklear implant uygulanan pediatrik hastalarda işitsel performans analizlerine yönelik yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, operasyon yaşı ile performans gelişimi arasında negatif bir korelasyon olduğu, küçük yaşta koklear implantasyon uygulanan çocukların dil gelişimlerini hızlı kazandıkları ve ileride okuma, yazma gibi eğitsel becerilerde daha fazla başarı sağladıkları gözlenmiştir <sup>71</sup>. İkinci çalışma Yorgun ve arkadaşları tarafından 2013 yılında, koklear implant uygulanan pediatrik hastaların yaşam kalitesine yönelik yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, koklear implantasyonun yaşam kalitesi üzerine pozitif etkisi olduğu, hastaların implant kullanım süreleri ve yaşları arttıkça memnuniyetlerinin arttığı görülmüştür <sup>72</sup>.

Yaşlı hastalar, birden fazla komorbiditenin bir arada bulunması nedeniyle perioperatif komplikasyonlar açısından yüksek risk taşırlar. Bu riskler perioperatif ve preanestezi planlamasında dikkate alınmalıdır. Orta fossanın kortikal kemiğinde yaş arttıkça ortaya çıkan incelme, mastoid cerrahi sırasında dura yaralanmasına yol açabilir. Ayrıca yaşlılarda ilaç yan etkilerine bağlı olarak ağız kuruluğu insidansının yüksek olması nedeniyle bu hastalar genç hastalara kıyasla korda timpani hasarına daha az tolerans gösterir. Bu nedenlerle yaşlı hastalarda cerrahi sırasında daha çok özen gösterilmesi önerilmektedir. Venöz staz, atelektazi ve pnömونيye önlemek için cerrahi sonrası erken mobilizasyon ve derin ven trombozu profilaksisine başlanmalıdır. Ayrıca, yaşlı hastalarda bozulmuş kan akımı ve yaşlanmaya bağlı atrofik cilt yapıları nedeniyle bu hastaların flep problemlerine daha duyarlı oldukları gösterilmiştir. Bu nedenle implant bölgesinde herhangi bir kızarıklık veya hassasiyet gelişmesi durumunda, hastanın cihazı kullanmaması ve mıknatıs gücünün azaltılması önerilir. Komorbidite prevalansı yüksek olmasına rağmen literatürde mortalite bildirilmemiştir <sup>73</sup>.

Çalışmamıza dahil edilen hiçbir hastada cerrahi müdahale gerektiren majör komplikasyona (fasyal paraliz, elektrodun yanlış veya yetersiz yerleştirilmesi, yerinden çıkması, flep sorunları vb.) rastlanmamıştır. Ayrıca ameliyat sırasında gusher saptanmamış ve tüm hastalarda transmastoid yaklaşım uygulanmıştır. Bir hasta dışında diğer 33 hastada yuvarlak pencere aracılığıyla elektrot ilerletilebilmiştir. Bir hastada ise promontoryum kokleostomisi yoluyla elektrot dizini ilerletilebilmiştir. Kliniğimizde 2020 yılında Dağkırın ve arkadaşları tarafından 1452 hasta ile yapılan bir çalışmada

toplamda 148 komplikasyon saptanmış ve bunların 69'u majör, 79'u minör komplikasyon olarak bildirilmiştir. Majör komplikasyon bulunan 40 hastada revizyon cerrahisi uygulanırken 29 hastada gerekmemiştir ve komplikasyon oranları çocuk hastalarda erişkinlere göre daha yüksek bulunmuştur<sup>74</sup>.

Leire ve arkadaşları toplam 94 hastadan oluşan, iki grup halinde incelenen 40-60 yaş arası ve 60 yaş üzeri hastaları karşılaştırdığında bu hastaların ameliyat sonrası kontrollerinde saf ses odyometri sonuçlarında ve komplikasyon oranlarında farklılık olmadığını bildirmişlerdir<sup>75</sup>. Çalışmamızda da benzer olarak, 70 yaş altı ve 70 yaş üstü hasta grupları arasında, "WHOQOL-BREF" anketi alt ölçeklerinin skor ortalamalarında ve işitsel kazançlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bu durumda fonksiyonel bir koklear implant sonucu için yaşın sınırlayıcı bir faktör olmadığını söyleyebiliriz. Ayrıca literatürdeki çalışmalar incelendiğinde yaşlı ve genç hastalardaki odyometri sonuçlarına bakılmaksızın, yaşlı hastaların memnuniyet ve yaşam kalitesi açısından koklear implantasyondan önemli ölçüde fayda sağladığı gösterilmiştir<sup>1,76,77</sup>.

Çalışmamızda, hastaların %58,9'u aile dışı kişilerle ilişkilerinden hoşnut olduğunu ifade etti. Bununla birlikte %55,9'u arkadaşlarının desteğinden hoşnut olduğunu beyan etti. Ayrıca hastaların %55,8'i iş görme kapasitesinden hoşnut olduğunu ifade etti. Çalışmamızda "genel sağlık durumu" alt ölçeğinde skor ortalaması 57 iken, "fiziksel sağlık" alt ölçeğinde skor ortalaması 55, "psikolojik" alt ölçeğinde skor ortalaması 60,5, sosyal ilişkiler alt ölçeğinde skor ortalaması 52,2 ve "çevre" alt ölçeğinde skor ortalaması 60,5 idi. Literatür incelendiğinde koklear implanttan sonra yaşlı hastanın yaşadığı hayat kalitesi ve sosyal izolasyonun iyileşmesi tüm yazarların varsaydığı bir gerçektir<sup>78,82</sup>. Hilly ve arkadaşlarının yayınladığı bir çalışmada koklear implantasyonun 60 yaş ve üzeri hastalarda yaşam kalitesini iyileştirdiği görüldü<sup>83</sup>.

Saraç ve arkadaşları da "WHOQOL-BREF" anketini kullanarak 18 yaş üstü koklear implantı olan 31 hastayla normal işitmesi olan 31 hastayı karşılaştırdı. Kontrol grubunun skor ortalaması, koklear implantasyon uygulanan hastalardan daha iyiydi. Fiziksel sağlık, psikolojik ve sosyal ilişkiler alt ölçeklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptandı ( $p < 0,05$ ). Fakat çevre ve genel sağlık alt ölçeklerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p > 0,05$ )<sup>84</sup>.

Çalışmamızda erkek hastalarda "fiziksel sağlık" alt ölçeğinde skor ortalaması kadın hastalara oranla daha yüksek iken diğer alt ölçeklerde skor ortalaması kadınlarda

daha yüksek bulundu ve “çevre” alt ölçeğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ( $p=0,041$ ). Tüm alt ölçeklerde eğitim düzeyi arttıkça skor ortalamasının arttığı gözlemlendi. “Psikolojik” alt ölçeğinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ( $p=0,027$ ). Tüm alt ölçeklerde ek hastalık varlığında skor ortalamasının düştüğü gözlemlendi ve “çevre” alt ölçeği hariç diğer tüm alt ölçeklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (genel sağlık durumu  $p=0,003$ ; fiziksel sağlık  $p=0,019$ ; psikolojik  $p=0,015$ ; sosyal ilişkiler  $p=0,001$ ).

Çalışmamıza dahil edilen hastalara 4 farklı modelde (Medel, Nukleus, Oticon, AB) koklear implant cihazı uygulandı. Hastaya uygulanan cihaz modeli ve hasta performansları arasında karşılaştırma yapıldığında kullandığımız saf ses odyometri testinde anlamlı bir fark bulunamadı. Birden farklı, çok kanallı implant modeli kullanılan hasta gruplarıyla yapılan yayınlar da bizim çalışmamızdaki sonucu destekler niteliktedir <sup>85-87</sup>.

Çalışmamızda 6 hasta (%17,6), implantını günde 11 saatten az, 28 hasta (%81,4) ise 11 saatten fazla kullanıyordu. Çalışmaya dahil edilen 34 hastada yaş ortalaması 66,06 iken, implantını 11 saatten az kullanan hastalarda yaş ortalaması 70,5 ve 11 saatten fazla kullanan hastalarda 65,1 idi. Choi ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ortalama 5,2 yıllık bir takipte, implantasyon yaşındaki artışın implantın düzenli kullanım oranlarının azalmasıyla ilişkili olduğu görülmüştür. En sık bildirilen bırakma nedenleri; düşük seviyede yarar görme (%45), günlük olarak kullanmaya gerek duymama (%23), ağrı veya rahatsızlıktır (%23) <sup>88</sup>. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde yaş ortalaması arttıkça gün içi implant kullanım sürelerinin azaldığı görülmektedir. Ancak yaş ile odyolojik yanıt arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmemiştir. Nicolo ve arkadaşları koklear implantın etkinleştirilmesinden 1 ve 6 ay sonra yapılan ara takip testlerinde daha yüksek bir saf ses odyometri sonucu olmasının, 1. yıldaki takibinde daha iyi bir saf ses odyometri sonucu ile ilişkilendirdi. <sup>89</sup>.

Çalışmamıza dahil edilen hastalarda, implantın gün içi kullanımına göre WHOQOL-BREF anketinin alt ölçekleri karşılaştırıldığında, tüm alt ölçeklerde implantını gün içerisinde 11 saatten fazla kullanan hastaların skor ortalamasının, 11 saatten az kullanan hastalardan anlamlı olarak daha yüksek olduğu izlendi. Tüm alt ölçeklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (Sırasıyla  $p=0,002$ ,  $p<0,001$ ,  $p=0,003$ ,  $p=0,001$ ,  $p<0,001$ ). Bu durumdan yola çıkarak implantını gün içerisinde 11

saatten fazla kullanan hastaların 11 saatten daha az kullananlara göre yaşam kalitesinin daha yüksek olduğu sonucuna varabiliriz.

Çalışmamızda işitme kaybı sürelerine göre işitme eşiklerindeki kazançların ortalaması karşılaştırılmıştır. İşitme kaybı süreleri 1-3 yıl, 4-6 yıl, 7 yıl ve üzeri olarak gruplandırılmıştır. İmplant öncesi işitme kaybı süresi arttıkça implanttan sonra işitme eşiklerindeki kazancın azaldığı görülmüştür. Kazanç değeri; işitme kaybı süresi 1-3 yıl arası olan hastalarda, hem 4-6 yıl olanlardan hem de 7 yıl ve üzeri olanlardan daha yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır ( $p<0,001$ ). Bizim çalışmamızla benzer şekilde Ruffin ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada işitme kaybı süresi arttıkça odyolojik yanıtta, 3 ve 6 aylık skorlarda anlamlı bir negatif korelasyon saptandı <sup>90</sup>.

Hastalara uyguladığımız WHOQOL-BREF anketi alt ölçek skorları ile koklear implant öncesi işitme kaybı süreleri kıyaslandığında “Genel sağlık durumu” alt ölçeği hariç diğer tüm alt ölçeklerde implant öncesi işitme kaybı süresi arttıkça skor ortalamasının azaldığı gözlemlendi. Ayrıca “psikolojik ve sosyal ilişkiler” alt ölçeklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanırken diğer alt ölçeklerde anlamlı farklılık saptanmadığı görüldü ( $p=0,042$ ,  $p=0,035$ ). Buradan yola çıkarak koklear implant öncesi işitme kaybı süresi arttıkça, hastaların işitme eşiklerindeki kazancın azaldığı ve buna bağlı olarak sosyal iletişimde azalma olduğunu, psikolojik olarak negatif etkilendiğini, çevre ile ilişkilerinin bozulduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalarda koklear implant sonrası kontrollerde, saf ses eşiklerinde anlamlı kazanç tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde benzer şekilde Eshraghi ve arkadaşları tarafından 79 yaş ve üzeri hastalarda yapılan retrospektif bir çalışmada ameliyat sonrası odyolojik performansta önemli ölçüde iyileşme olduğu gözlemlenmiştir <sup>91</sup>. Sonnet ve arkadaşları konuşmayı algılamada açık set tek heceli kelimeler kullanarak ameliyat öncesini ve sonrasını karşılaştırdılar. Konuşma algısının ameliyat sonrası 6. ayda önemli ölçüde iyileştiğini bildirdiler ( $p<0,01$ ) <sup>92</sup>.

Bu çalışmanın zayıf yanı hastaların ameliyat öncesi ve sonrası anket sonuçlarının karşılaştırılamaması ve ülkemizde sınırlı sayıda anket olduğundan dolayı işitmeye spesifik bir anket kullanılamamasıydı.

## 6. SONUÇLAR

1. Koklear implantasyon sonrası, postlingual ileri derece bilateral sensörinöral işitme kaybı olan 60 yaş ve üzeri tüm hastalarda anlamlı ölçüde işitsel kazanç sağlanmaktadır.
2. İyi ve fonksiyonel sonuçlar için hastaların yaşı sınırlayıcı bir faktör değildir. 70 yaş üstü hastalarda da 70 yaş altı hastalara benzer şekilde işitsel kazanç ve yaşam kalitesi skorları elde edilmiştir.
3. İşitsel kazanç ve yaşam kalitesini artırmak için işitme kaybı ile Kİ arasında 3 yıl ve daha az zaman olması daha iyi sonuçlar sağlamaktadır.
4. Cihazını gün içerisinde 11 saatten fazla kullanan hastalarda, 11 saatten az kullanan hastalara göre WHOQOL-BREF (dünya sağlık örgütü yaşama kalite ölçeği- kısa formu) anketinin tüm alt ölçeklerinde skor ortalamaları daha yüksek olarak izlenmiş ve anlamlı ölçüde farklılık saptanmıştır,
5. Hiçbir hastada revizyon cerrahisi gerektirecek majör komplikasyon görülmemiştir ve Kİ herhangi bir nedenle tekrar çıkarılmamıştır.

## KAYNAKLAR

1. **Vermeire, Katrien, et al.** "Quality-of-life benefit from cochlear implantation in the elderly." *Otology & Neurotology* 26.2 (2005): 188-195.
2. **Lenarz, Minoo, et al.** "Cochlear implant performance in geriatric patients." *The Laryngoscope* 122.6 (2012): 1361-1365.
3. **Yeagle, Jennifer D., Kristin M. Ceh, and Howard W. Francis.** "Geriatric cochlear implantation." *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 21.4 (2010): 266-271.
4. **Kelsall, David C., Jon K. Shallop, and Teresa Burnelli.** "Cochlear implantation in the elderly." *The American journal of otology* 16.5 (1995): 609-615.
5. **Sonnet, Marie-Hortense, et al.** "Cognitive abilities and quality of life after cochlear implantation in the elderly." *Otology & Neurotology* 38.8 (2017): e296-e301.
6. **Anson BJ, Davies J, Duckert LG.** Embryology of the ear. Otolaryngology, 3. Baskı, Philadelphia, **1991**
7. **De La Cruz A, Hansen R.M,** Kulağın Rekonstruksiyonu Cerrahisi: Dış Kulak Kanalı ve Timpanium. Charles W. Cummings, M.D. Cummings Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi(Türkçesi), Dördüncü baskı, Baltimore, Güneş Kitabevi **2007**: 4439
8. **Anson BJ, Davies J, Duckert LG.** Embriology of the ear. In Paparella MM and others, editors: Otolaryngology, ed 3, Philadelphia **1991**; WB saunders
9. **Akyıldız N.** Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara **2002**; Cilt II, 590-607.
10. **Esmer N, Akner MN, Karasalihoğlu AR, Saatçi MR.** *Klinik Odyoloji*. Özışık Matbaacılık, **1995**; 17-43.
11. **Bellenger JJ.** Otorinolaringoloji, Baş-Boyun Cerrahisi (Çev. D şenocak). istanbul, Nobel tıp Kitabevleri **2000**:846-855.
12. **Cakır N.** Otolaringoloji, Baş ve Boyun Cerrahisi. istanbul, Nobel Tıp Kitabevleri **1999**:7-11.
13. **Bellenger JJ.** Otorinolaringoloji, Baş-Boyun Cerrahisi (Çev. D şenocak). İstanbul, Nobel tıp Kitabevleri **2000**:902-904.
14. **Wever EG, Lawrance M.** Physiological Acoustics. Princeton, University Press **1966**.
15. **Phillips DP:** Introduction to anatomy and physiology of the central auditory nervous system. In: Jahn AF, Santos-Sacchi J (eds). Physiology of the Ear. New York, Raven Press **1988**.
16. **Akyıldız N.** Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara **1998**; 22-61, 77-101
17. **Akyıldız N.** Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi **1998**, Cilt-I, Bölüm-I, sf:3-57.
18. **Tuncer Ü.** İşitme kayıpları ve tedavisi. Doktor **2005**; 28:86-88.
19. **Gorlin RJ,Toriello HV, Cohen MM,** editors: Hereditary hearing loss and its syndromes, New York **1995**, Oxford University Pres

20. **Luxford WM.** Surgery for Cochlear Implantation. In: Brackmann DE, Shelton C, Arriaga MA, eds, *Otologic Surgery*, Philadelphia: WB. Saunders Company, **1994**: 426–36.
21. **Niparko J.** Cochlear implants, auditory brainstem implants, and surgically implantable hearing aids. In: Cummings CW ed. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, St Louis, Missouri, **1998**: 2934-71
22. **Penfield W, Perot P.** The brain's record of auditory and visual experience. *Brain*, **1963**;86:595.
23. **Simmons FB.** Auditory nerve: electrical stimulation in man. *Science*, **1965**;148:104.
24. **House W.** Cochlear implants. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, **1976**; 85(suppl 27):1.
25. **Simmons FB.** Electrical stimulation of the auditory nerve in man. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, **1966**;34:2.
26. **Michelson R.** Electrical stimulation of the human cochlea: a preliminary report. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, **1971**; 93:317.
27. **Sennaroğlu L.** Koklear İmplantasyon. Koç C (ed): *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*. Ankara: Turgut Yayıncılık, **2004**: 403-414.
28. **Miyamoto R, Osberger MJ, Robbins AM, Myres WA, Kessler K, Pope ML.** Longitudinal evaluation of communication skills of children with single or multichannel cochlear implants. *Am J Otol* **1992**;13(3):215–222.
29. **Kerr A, Schuknecht H.** The spiral ganglion in profound deafness. *Acta Otolaryngol* **1968**;65(6):586–598.
30. **Otte J, Schuknecht HF, Kerr A.** Ganglion cell populations in normal and pathological human cochlea: Implications for cochlear implantation. *Laryngoscope* **1978**;88(8):1231–1246.
31. **Webb RL, Pyman BC, Franz BKH, et al.** The surgery of cochlear implantation. In: Clark GM, Tang YC, Patric JF, eds. *Cochlear Prosthesis*. London: Churchill Livingstone, **1990**; 153-79.
32. **Nadol J.** Histological considerations in implant patients. *Arch Otolaryngol*, **1984**; 110:160.
33. **House W.** Cochlear implants: My perspective, Melgrade S. *History of Cochlear Implants*. Boston University Press, Mass **1993**
34. **Danhauer J, Ghadially FB, Eskwitt DL, Mendel LL.** Performance of 3M/House cochlear implant users on tests of speech perception. *J Am Acad Audiol* **1990**;1(4):236–239.
35. **Sennaroğlu L, Sennaroğlu G, Yücel Esra.** Koklear İmplantasyon. Çelik O. *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*. İstanbul: Turgut Yayıncılık, **2002**: 326-338.
36. **Gray RF, Irving RM.** Cochlear implants in chronic suppurative otitis media. *Am J Otol*, **1995**; 5:682-6.
37. **Clark GM, Cowan RSC, Dowel RC.** Cochlear implantation for infants and children. San Diego: Singular Publishing Group inc., **1997**.
38. **Colletti V, Carner M, Fiorino F, et al.** Hearing restoration with auditory brainstem implants in three children with cochlear nerve aplasia. *Otol Neurotol*, **2002**;23:682-693.
39. **Bogges WJ, Baker JE, Balkany TJ.** Loss of residual hearing after cochlear implantation. *Laryngoscope*, **1989**; 99: 203-206.

40. **Rizer FM.** Post-operative audiometric evaluation of cochlear implant patients. *Otolaryngol Head Neck Surg*, **1998**; 98: 203-206.
41. **Gomaa N.A, Rubinstein JT, Lowder MW, Tyler RS, Gant.** Residual speech perception and cochlear implant performance in postlingually deafened adults. *Ear Hear*, **2003**; 24: 39-544.
42. **Rubinstein JT, Parkinson WS, Tyler RS, Gantz BJ.** Residual speech recognition and cochlear implant performance: effects of implantation criteria. *Am.J. Otol.*, **1999**; 20: 445-452.
43. **Lo WW.** Imaging of cochlear and auditory brain stem implantation. *AJNR Am.J.Neuroradiol* **1998**; 19:11 47-54.
44. **Maxwell AP, Mason SM, O'Donoghue GM.** Cochlear nerve aplasia: Its importance in cochlear implantation. *Am.J. otol* **1999**; 20 : 335-7.
45. **Arriaga MA, Carrier D.** MRI and clinical decision in cochlear implantation. *Am J Otol* **1996**;17:547-53.
46. **Kempf HG, Stover T, Lenarz T.** Mastoiditis and acute otitis media in children with cochlear implants: recommendations for medical management. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* **2000**;185: 25-7.
47. **Wooltorton E.** Cochlear implant recipients at risk for meningitis. *CMAJ*, **2003**; 168(4):257.
48. **Tuncer Ü.** Koklear implant komplikasyonları. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci*, **2006**; 2(10):48-50.
49. **Clark G.** Cochlear Implants Fundamentals & Applications. New York: Springer-Verlag, **2003**, 621-39.
50. **Kempf HG, Johann K, Lenarz T.** Complications in pediatric cochlear implant surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, **1999**:256:128-32.
51. **Green KMJ, Bhatt YM, Saeed SR, Ramsden RT.** Complications following adult cochlear implantation: experience in Manchester. *J Laryngol Otol*, **2004**;1 18:417-20.
52. **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: 730-9.
53. **Gosepath J, Maurer J, Mann WJ.** Epidural hematoma after cochlear implantation in a 2,5-year-old boy. *Otol Neurotol*, **2005**;26: 202-4.
54. **Sunkaraneni VS, Banerjee A, Gray RF.** Subdural haematoma: A complication of cochlear implantation. *J Laryngol Otol*, **2004**:118: 980-2.
55. **Migirov L, Yakirevitch A, Henkin Y, et al.** Acute otitis media and mastoiditis following cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, **2005**;22:(epub ahead of print).
56. **Wooltorton E.** Cochlear implant recipients at risk for meningitis. *CMAJ*, **2003**; 168(4):257.
57. **Arnold W, Bredberg G, Gstottner W, et al.** Meningitis following cochlear implantation: pathomechanisms, clinical symptoms, conservative and surgical treatments. *ORL J OtorhinolaryngolRelat Spec*, **2002**;64: 382-9.
58. **Kusuma S, Liou S, Haynes DS.** Disequilibrium after cochlear implantation caused by a perilymph fistula. *Laryngoscope*, **2005**;115:25-6.

59. **De flipppo CL, Scott BL.** A method for training and evaluating the reception of on going speech. J Acoustic Soc Am, **1978**; 63(11):86–92.
60. **Totan S.** Koklear implantasyonda hasta seçim kriterleri ve klinik uygulamalarımızın sonuçları. Uzmanlık tezi, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Hastalıkları, İzmir, **2002**.
61. Erişim: <https://www.who.int/tools/whoqol/whoqol-bref/docs/default-source/publishing-policies/whoqol-bref/turkish-whoqol-bref> Erişim Tarihi: 06/06/2021
62. **Gopinath B, Hickson L, Schneider J et al.** Hearing-impaired adults are at increased risk of experiencing emotional distress and social engagement restrictions ve years later. Age Ageing. **2012**; 41:618–623. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs058>
63. **Jiam NT-L, Li C, Agrawal Y.** Hearing loss and falls: a systematic review and meta-analysis. Laryngoscope. **2016**; 126:2587–2596. <https://doi.org/10.1002/lary.25927>
64. **Loughrey DG, Kelly ME, Kelley GA et al.** Association of age-related hearing loss with cognitive function, cognitive impairment, and dementia. JAMA Otolaryngol Neck Surg. **2017**; 144:115–126. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2017.2513>
65. **Martini A, Castiglione A, Bovo R et al.** Aging, cognitive load, dementia and hearing loss. Audiol Neurotol. **2014**; 19:2–5. <https://doi.org/10.1159/000371593>
66. **Schorr E.A, Roth F.P, Fox N.A,** Quality of life of children with cochlear implants:relationship between perceived benefit and problems and perception of speech and emotional sounds, J. Speech Language Hear Res **2009**; 141–152.
67. **Warner-Czyz A.D, Loy B, Roland P.S, Tong L.** Tobey, Parent versus child assessment of quality of life in children using cochlear implants, Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol **2009**;1423–1429
68. **Damen G.W, Penning R.J, Snik A.F, E.A.** Mylanus, Quality of life and cochlear implantation in Usher syndrome type I, Laryngoscope **2006**; 723–728.
69. **İncesulu A., Kocatürk S., Kurukahvecioğlu S., VURAL M., Çakmakçı E., Erkam Ü.,** Erişkin Hastalarda Kohlear İmplantasyon ve Yaşam Kalitesi Otoskop **2001**; 3: 127-140
70. **Akdoğan Ö, Özcan G, Özdoğan F, Dere H.** Postlingual İşitme Kayıplı Hastalarda Koklear İmplant Sonrası Hayat Kalitesi KBB-Forum **2007**; 6(4) 138 Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, KBB, ANKARA, Türkiye
71. Erişim:[https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=TJTRHcfSc0vREuGjyTMPVQ&no=6zkylHN3FvHRH0\\_HUY4A1Q](https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=TJTRHcfSc0vREuGjyTMPVQ&no=6zkylHN3FvHRH0_HUY4A1Q) Erişim Tarihi: 21/06/2021
72. Erişim: [https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=6ZahrIE0mZ5FweiPHOIKa&no=het-YDFvgjQ\\_wkiAbmyhbA](https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=6ZahrIE0mZ5FweiPHOIKa&no=het-YDFvgjQ_wkiAbmyhbA) Erişim Tarihi: 21/06/2021
73. **Jennifer D. Yeagle, MEd, CCC-A, Kristin M. Ceh, MEd, CED, Howard W. Francis, MD.** Geriatric cochlear implantation. Operative Techniques in Otolaryngology, **2010**; 21, 266-271.
74. **Muhammed Dağkiran, Özgür Tarkan, Özgür Sürmelioglu, Süleyman Özdemir, Elvan Onan, Ülkü Tuncer, Sümbül Bayraktar and Mete Kiroğlu.** Management of Complications in 1452 Pediatric and Adult Cochlear Implantations. Turk Arch Otorhinolaryngol. **2020**; 58(1):16–23.
75. **Leire Garcia-Iza, Zuriñe Martinez, Ane Ugarte, Mercedes Fernandez & Xabier Altuna.** Cochlear implantation in the elderly: outcomes, long-term evolution, and predictive factors. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* volüme. **2018**; 275, 913–922.

76. **Shin YJ, Fraysse B, Deguine O, Valès O, Laborde ML, Bouccara D et al.** Benefits of cochlear implantation in elderly patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* **2000**; 122:602–6
77. **Park E, Shipp DB, Chen JM, Nedzelski JM, Lin VY.** Postlingually deaf adults of all ages derive equal benefits from unilateral multichannel cochlear implant. *J Am Acad Audiol.* **2011**; 22:637–43
78. **Yang Z, Cosetti M.** Safety and outcomes of cochlear implantation in the elderly: a review of recent literature. *J Otol* **2016**; 11:1–6
79. **Olze H, Szczepek AJ, Haupt H et al.** Cochlear implantation has a positive influence on quality of life, tinnitus, and psychological comorbidity. *Laryngoscope* **2011**; 21:2220–2227.
80. **Olze H, Knopke S, Gräbel S, Szczepek AJ.** Rapid positive influence of cochlear implantation on the quality of life in adults 70 years and older. *Audiol Neurotol.* **2016**; 21(suppl 1):43–47
81. **Knopke S, Gräbel S, Förster-Ruhrmann U, Mazurek B, Szczepek AJ, Olze H.** Impact of cochlear implantation on quality of life and mental comorbidity in patients aged 80 years. **2016**; *Laryngoscope* 126:2811–2816.
82. **Ramos-Macías Á, Falcón González JC, Borkoski-Barreiro SA et al.** Health-related quality of life in adult cochlear implant users: a descriptive observational study. *Audiol* **2016**; *Neurootol* 21(Suppl 1):36–42
83. **O Hilly, E Hwang, L Smih, D Shipp, J M Nedzelski, J M Chen, V W Y Lin.** Cochlear implantation in elderly patients: stability of outcome over time *The Journal of Laryngology & Otolology* **2016**; 130:706–711.
84. **Elif Tuğba Saraç, Merve Ozbal Batuk, Gonca Sennaroglu.** Evaluation of the quality of life in adults with cochlear implants: As good as the healthy adults?. *Am J Otolaryngol* **2019**; 40, **2019**; 720–723
85. **Albu S, Babighian G.** Predictive factors in cochlear implants. *Acta Otorhinolaryngol Belg*, **1997**; 51(1):11-6
86. **Miyamoto RT, Osberger MJ, Todd SL, et al.** Variables affecting implant performance in children. *Laryngoscope*, **1994**; 104: 1120–4.
87. **Allum JHJ, Greisiger R, Straubhaar S, Carpenter MG.** Auditory perception and speech identification in children with cochlea implants tested with the EARS protocol. *Br J Audiol*, **2000**; 34:293-303.
88. **Choi JS, Contrera KJ, Betz JF, Blake CR, Niparko JK, Lin FR.** Long-term use of cochlear implants in older adults: results from a large consecutive case series. *Otol Neurotol*, **2014**; 35:815–20
89. **Niccolò Favaretto, Gino Marioni , Davide Brotto, Flavia Sorrentino, Flavia Gheller, Alessandro Castiglione, Silvia Montino, Luciano Giacomelli, Patrizia Trevisi, Alessandro Martini, Roberto Bovo.** Cochlear implant outcomes in the elderly: a uni- and multivariate analyses of prognostic factors. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, **2019**; 276:3089–3094
90. **Chad V. Ruffin, BS; Richard S. Tyler, PhD; Shelley A. Witt, MA; Camille C. Dunn, PhD; Bruce J. Gantz, MD; Jay T. Rubinstein, MD, PhD.** Long-Term Performance of Clarion 1.0 Cochlear Implant Users. *Laryngoscope*, **2007**; 117:1183–1190
91. **Eshraghi AA, Rodriguez M, Balkany TJ, et al.** Cochlear implant surgery in patients more than seventy-nine years old. *Laryngoscope*, **2009**; 119: 1180–1183.

92. **Marie-Hortense Sonnet, Bettina Montaut-Verient, Jean-Yves Niemier, Michel Hoen, Laurence Ribeyre, and Cecile Parietti-Winkler.** Cognitive Abilities and Quality of Life After Cochlear Implantation in the Elderly. *Otology & Neurotology*, **2017**; 38:296–301

## EKLER

# WHOQOL-BREF

## (Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalite Ölçeği-Kısa Formu)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Başlamadan önce kendinizle ilgili genel bir kaç soruyu cevaplamanızı istiyoruz. Lütfen doğru yanıtla işaret koyun ya da verilen boş yerleri doldurunuz.

Cinsiyetiniz nedir?	<input type="checkbox"/> Erkek	<input type="checkbox"/> Kadın	Doğum tarihiniz nedir?		
Gördüğünüz en yüksek eğitim derecesi nedir?			Medeni durumunuz nedir?		
<input type="checkbox"/> Hiç Eğitim Almadım	<input type="checkbox"/> İlkokul-Ortaokul	<input type="checkbox"/> Üniversite	<input type="checkbox"/> Hiç Evlenmemiş	<input type="checkbox"/> Evli Gibi Yaşıyor	<input type="checkbox"/> Evli
<input type="checkbox"/> Lise Veya Eşdeğeri	<input type="checkbox"/> Üniversite		<input type="checkbox"/> Boşanmış	<input type="checkbox"/> Ayrılmış	<input type="checkbox"/> Eşi Yaşamıyor
Şu anda bir hastalığınız var mı?	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/> Hayır	Eğer şu anda sağlığınıza ilgili yolunda gitmeyen bir durum varsa;		
Sizce bu nedir?	_____ (hastalık/sorun)				

Bu anket sizin yaşamınızın kalitesi, sağlığınıza ve yaşamınızın öteki yönleri hakkında neler düşündüğünüzü sorgulamaktadır. Lütfen bütün soruları son 2 haftayı göz önünde bulundurarak ve size en uygun olanı seçerek cevaplayınız.

1 G1	Yaşam kalitenizi nasıl buluyorsunuz?	Çok kötü <input type="checkbox"/> 1	Biraz kötü <input type="checkbox"/> 2	Ne iyi, ne kötü <input type="checkbox"/> 3	Oldukça iyi <input type="checkbox"/> 4	Çok iyi <input type="checkbox"/> 5
2 G4	Sağlığınıza ne kadar hoşnutsunuz?	Hiç hoşnut değil <input type="checkbox"/> 1	Çok az hoşnut <input type="checkbox"/> 2	Ne hoşnut, ne de değil <input type="checkbox"/> 3	Epeyce hoşnut <input type="checkbox"/> 4	Çok hoşnut <input type="checkbox"/> 5
3 F1.4	Ağrılarınza yapmanız gerekenleri ne kadar engellediğini düşünüyorsunuz?	Hiç <input type="checkbox"/> 5	Çok az <input type="checkbox"/> 4	Orta derecede <input type="checkbox"/> 3	Çokça <input type="checkbox"/> 2	Aşırı derecede <input type="checkbox"/> 1
4 F11.3	Günlük uğraşlarınızı yürütebilmek için herhangi bir tıbbi tedaviye ne kadar ihtiyaç duyuyorsunuz?	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
5 F4.1	Yaşamaktan ne kadar keyif alırsınız?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
6 F24.2	Yaşamınızı ne ölçüde anlamlı buluyorsunuz?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
7 F5.3	Dikkatinizi toplamada ne kadar başarılısınız?	Hiç <input type="checkbox"/> 1	Çok az <input type="checkbox"/> 2	Orta derecede <input type="checkbox"/> 3	Çokça <input type="checkbox"/> 4	Son derecede <input type="checkbox"/> 5
8 F16.1	Günlük yaşamınızda kendinizi ne kadar güvende hissediyorsunuz?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
9 F22.1	Fiziksel çevreniz ne ölçüde sağlıklıdır?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
10 F2.1	Günlük yaşamı sürdürmek için yeterli gücünüz kuvvetiniz var mı?	Hiç <input type="checkbox"/> 1	Çok az <input type="checkbox"/> 2	Orta derecede <input type="checkbox"/> 3	Çokça <input type="checkbox"/> 4	Tamamen <input type="checkbox"/> 5
11 F7.1	Bedensel görünüşünüzü kabullenir misiniz?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
12 F18.1	İhtiyaçlarınızı karşılamaya yeterli paranız var mı?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
13 F20.1	Günlük yaşamınızda size gerekli bilgi ve haberlere ne ölçüde ulaşabiliyorsunuz?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
14 F21.1	Boş zamanları değerlendirme uğraşları için ne ölçüde fırsatınız olur?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

## WHOQOL-BREF Sayfa-2

<b>15</b>	Bedensel hareketlilik (etrafta dolaşabilme, bir yerlere gidebilme) beceriniz nasıldır?	Çok kötü <input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	Biraz kötü <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Ne iyi, ne kötü <input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	Oldukça iyi <input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	Çok iyi <input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
<b>16</b>	Uykunuzdan ne kadar hoşnutsunuz?	Hiç hoşnut değil <input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	Çok az hoşnut <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Ne hoşnut, ne de değil <input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	Epeyce hoşnut <input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	Çok hoşnut <input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
<b>17</b>	Günlük uğraşlarınızı yürütebilme becerinizden ne kadar hoşnutsunuz?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
<b>18</b>	İş görme kapasitenizden ne kadar hoşnutsunuz?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
<b>19</b>	Kendinizden ne kadar hoşnutsunuz?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
<b>20</b>	Aile dışı kişilerle ilişkilerinizden ne kadar hoşnutsunuz?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
<b>21</b>	Cinsel yaşamınızdan ne kadar hoşnutsunuz?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
<b>22</b>	Arkadaşlarınızın desteğinden ne kadar hoşnutsunuz?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
<b>23</b>	Yaşadığınız evin koşullarından ne kadar hoşnutsunuz?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
<b>24</b>	Sağlık hizmetlerine ulaşma koşullarınızdan ne kadar hoşnutsunuz?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
<b>25</b>	Ulaşım olanaklarınızdan ne kadar hoşnutsunuz?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
<b>26</b>	Ne sıklıkta hüznün, ümitsizlik, bunaltı, çökkünlük gibi duygulara kapılırsınız?	Hiçbir zaman <input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	Nadiren <input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	Ara sıra <input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	Çoğunlukla <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Her zaman <input type="checkbox"/> <sub>1</sub>
<b>27</b>	Yaşamınızda size yakın kişilerle (eş, iş arkadaşı, akraba) ilişkilerinizde baskı ve kontrolle ilgili zorluklarınız ne ölçüdedir?	Hiç <input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	Çok az <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Orta derecede <input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	Çokça <input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	Aşırı derecede <input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
Bu formun doldurulmasında size yardım eden oldu mu?		<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır		Bu formun doldurulması ne kadar sürdü? .....		

THE WHOQOL Group Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF Quality of Life Assessment (1998) Psychological Medicine, 1998, 28, 551-558

Skorlama Yönergesi	
Alt Parametre	Oluşturan sorular
Genel sağlık durumu	1 ve 2. Soruların toplamı
Fiziksel sağlık	3, 4, 10, 15, 16, 17, 18. Soruların toplamı
Psikolojik	5, 6, 7, 11, 19, 26. Soruların toplamı
Sosyal ilişkiler	20,21,22. Soruların toplamı
Çevre	8, 9, 12, 13, 14, 23, 24, 25. Soruların toplamı

Bu şekilde elde edilen skorlar "ham" skordur. Yüzdelik sisteme değiştirmek için gerekli olan formül;

$$\frac{(\text{Hastanın ham skoru}) - (\text{o alt parametreye ait olabilecek en düşük skor})}{\text{o alt parametrenin skor aralığı}} \times 100$$

Örnek: Fiziksel sağlık alt parametresini ele alalım; toplam 7 madde var. Hastanın skor toplamı 30 olsun  
 $[(30-7) / (35-7)] \times 100 = (23/28) \times 100 = \%82,14$