



KLİNİK ÇALIŞMA

BİLATERAL VE UNİLATERAL KOKLEAR İMPLANTLI ÇOCUKLARDA KONUŞMA ALGISI, UZAYSAL İŞİTME VE İŞİTME KALİTESİNİN SUBJEKTİF İNCELEMESİ

Dr. Gurbet İpek ŞAHİN KAMIŞLI¹, Uzm. Oyd. Elçin ORÇAN², Dr. Yusuf Kemal
KEMALOĞLU²

¹Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye ²Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, K.B.B.
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZET

Giriş: Çalışmanın birinci amacı Konuşma Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi Ebeveyn Kısa versiyonu (KUİK-E10) ölçeğinin Türkçe geçerlik güvenirliğini yapmak, ikinci amacı ise bilateral (B-Kİ) ve unilateral implant (U-Kİ) kullanıcıları çocuklarda işitsel rehabilitasyon, aile eğitim durumu, implant deneyim süresini dikkate alarak, konuşma algısı, uzaysal işitme ve işitme kalitesininin subjektif değerlendirmesini yapmaktır.

Yöntem ve Gereçler: Çalışmanın ilk aşaması KUİK-E10 ölçeğinin geçerlik güvenirlik çalışmasını yapmak için yaşları 4-14 arasında değişen 100 implantlı çoğunun ebeveyni çalışmaya katılmıştır. Ölçeğin geçerlik güvenirlik analizlerinde, Chronbach alpha, doğrulayıcı faktör analizleri, test-tekrar test, uyum iyiliği değerleri hesaplanmıştır. Geçerlik güvenirlik analizi tamamlanan ölçek ikinci aşamada yaşları 3-15 yıl arasında değişen 90 B-Kİ, 37 unilateral koklear implant U-Kİ kullanıcıları çocuğun ebeveynlerine doldurtulmuştur. Gruplar arası ölçek skorları, işitsel eğitim, implant deneyim süresi, aile eğitim durumu parametrelerine göre değerlendirilmiş, korelasyonlar ve gruplar arası fark incelenmiştir.

Bulgular: Tek faktörlü yapıya sahip ölçeğin güvenirlik değeri Cronbach Alpha 0.936, RMSEA 0.85 bulunmuştur. Anne eğitim durumu, işitsel rehabilitasyon süresi, Kİ deneyimi ile KUİK-E10 skoru arasında anlamlı ilişki bulunmuştur.

Tartışma ve Sonuçlar: KUİK-E10 ölçeği ülkemizdeki Kİ kullanıcıları çocuklarda kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir ölçektir. Çalışmamızda anne eğitim statüsünün yükselmesi, işitsel rehabilitasyon ve Kİ deneyim süresinin artması, işitsel deprivasyon süresinin azalması; konuşma algısı, uzaysal algı ve işitme kalitesi alanlarındaki becerilerini olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Koklear İmplant, Ölçek ve Anketler, Odyoloji, İşitsel Rehabilitasyon

SUBJECTIVE EXAMINATION OF SPEECH PERCEPTION, SPATIAL HEARING AND HEARING QUALITY IN CHILDREN WITH BILATERAL AND UNILATERAL COCHLEAR IMPLANTS

SUMMARY

Introduction: The primary aim of this study is to establish the Turkish validity and reliability of the Parent Short Version of Speech Spatial Perception and Hearing Quality Scale (KUİK-E10). The secondary aim is to assess the subjective evaluation of speech perception, spatial hearing, and hearing quality in children who are bilateral (B-CI) and unilateral cochlear implant (U-CI) users, taking into account auditory rehabilitation, family education status, and implant experience duration.

Methods: In the first phase of the study, parents of 100 implanted children aged between 4 and 14 participated to conduct the validity and reliability study of the SSQ-E10 scale. Validity and reliability analyses of the scale included Cronbach's alpha, confirmatory factor analyses, test-retest reliability, and goodness-of-fit indices. After completing the validity and reliability analysis of the scale, in the second phase, parents of 90 B-CI and 37 U-CI children aged between 3 and 15 filled out the scale. Scale scores among groups were evaluated based on auditory education, implant experience duration, and family education status parameters, and correlations and intergroup differences were examined.

Results: The scale, which has a unifactorial structure, yielded a reliability value of Cronbach's alpha 0.936, and RMSEA 0.85. Significant correlations were found between maternal education status, auditory rehabilitation duration, CI experience, and SSQ-E10 score.

Discussion and Conclusion: The SSQ-E10 scale is a valid and reliable tool that can be used in Turkish children with CI. In this study, it was determined that an increase in maternal education status, auditory rehabilitation and CI experience duration, and a decrease in auditory deprivation duration positively affected their skills in speech perception, spatial perception, and hearing quality areas.

Keywords: Cochlear Implants, Surveys and Questionnaires, Audiology, Auditory, Rehabilitation

İletişim kurulacak yazar: Dr. Gurbet İpek ŞAHİN KAMIŞLI,
Gazi Üniversitesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye, E-mail:
gurbetipekkamisli@gmail.com

Gönderilme tarihi: 07 Mayıs 2024, revizyonun gönderildiği
tarih: 01 Kasım 2024, yayın için kabul edilme tarihi: 03 Kasım 2024

Kaynak gösterimi Şahin Kemişli G. İ., Orçan E., Kemaloğlu Y.
K. Bilateral ve Unilateral Koklear İmplantlı Çocuklarda Konuşma Algısı,
Uzaysal İşitme ve İşitme Kalitesinin Subjektif İncelemesi KBB-Forum
2024;23(4):138-148

GİRİŞ

Koklear implant uygulaması ileri/çok ileri derecede işitme kayıplı çocukların normal dil konuşma gelişimi göstermesi ve işitmenin yeniden organize edilmesi açısından en önemli seçenektir. Bu çocukların implant ya da işitme cihazını adaylığının belirlenmesinde ve uygulama sonrası değerlendirme bataryasında odyolojik ve elektrofizyolojik testlerin yanısıra ölçek ve formlar gibi subjektif bilgi sağlayan araçlardan da yararlanır¹⁻³. Özellikle günlük



yaşamda karşılaşılan gerçekçi ve karmaşık dinleme koşullarında işitmeyi ve dinlemeyi etkileyen alanların değerlendirilmesi amacıyla kullanılan ölçek, anket ve formlar, işitme cihazı ve implant takibi, fitting ve rehabilitasyon çıktılarının değerlendirilmesinde önemli bilgiler sağlamaktadır.

Evrinsel düzeyde kabul edilebilir normatif özelliklere sahip, geçerliliği ve güvenilirliği olan araçların kullanılması işitme cihazı, koklear implant ve rehabilitasyon çıktılarının mönütörize edilmesinde kanıta dayalı sonuç sunmaya olanak sağlar¹. Bu amaçla pediyatrik populasyon için geliştirilen ölçekler bulunmaktadır^{2,4}. Speech, Spatial and Qualities of Hearing scale for Parents (SSQ-P), Galvin ve Noble (2013) tarafından yetişkinler için oluşturulmuş Speech, Spatial and Qualities of Hearing ölçeğinin madde içeriklerinin çocukların dinleme koşullarına ve yaşamına göre değiştirilmesiyle oluşturulmuştur⁵. SSQ-P orijinal ölçü 23 maddeden oluşmakta, her maddede ebeveynlerden, çocuklarının tarif edilen dinleme koşullarındaki becerilerini ve performanslarını puanlamaları istenmektedir. SSQ-P ölçü konuşmayı anlama, uzaysal/mekansal işitme ve işitme kalitesi olmak üzere 3 alt başlıktan oluşmaktadır. SSQ-P ölçü diğer ölçeklerden ayıran özellik ise ölçü doldurmadan önce ebeveynlerin çocuğun günlük dinleme performansının belirli yönlerini gözlemlediği günler/haftalar süren bir dönem olarak tanımlanan "gözleme periyodu" nun ölçüye eklenmiş olmasıdır. Ölçeğin uygulanmasının yüzyüze ya da ya da uzaktan röportaj şeklinde uzman eşliğinde olması gerektiği bildirilmiştir.

Ölçek çocuğun günlük yaşam aktiviteleri içindeki işitsel becerilerini kapsamlı olarak değerlendirmesi açısından kıymetli bilgiler sağlaması nedeniyle özellikle koklear implantlı ve işitme cihazlı çocukların değerlendirilmesinde dünyada sıklıkla kullanılan ölçeklerdendir. Bunun yanı sıra madde sayısının uzun olması, uzun süren gözleme periyodu ve uzman eşliğinde uygulanması gerekliliği ölçü kullanımında güçlükler neden olmaktadır. Özellikle yoğun kliniklerde ölçüye ayrılması gereken sürenin uzun olması, uzmanların yoğun çalışma tempoları ve uzun gözleme periyodu nedeniyle hemen sonuçlara ulaşamaması,

ölçeğin kısa formu üzerinde çalışılması ihtiyacını doğurmuştur. Killan ve diğ. (2020) ölçü, gözlem periyodu ve ebeveynlerin beraberinde uzman olmaksızın doldurabileceği ve madde sayısının 10'a indirildiği SSQ-P ölçü formunu (SSQ-P10 versiyonunu) geliştirmiştir^{6,7}.

Bu çalışmanın amacı; SSQ-P10 ölçü dilimize ve kültürümüze adapte ederek geçerlik güvenilirlikleri incelendikten sonra, bilateral ve unilateral koklear implant kullanıcılarının konuşma algısı, uzaysal algı ve işitme kalitesi alanlarındaki performanslarını, aile eğitim durumunu, işitsel rehabilitasyon alma süresini, işitsel deprivasyon süresini, koklear implant deneyim süresini dikkate alarak karşılaştırmaktır.

HASTALAR VE YÖNTEM

Prospektif yürütülen çalışma için üniversite etik komisyonundan izin alınmıştır (Araştırma Kod No: 2021 -251). Tüm katılımcıların ebeveynlerine gönüllü olur formu imzalatılmış, çalışma Helsinki Bildirgesi prensiplerine uygun olarak yürütülmüştür.

Çalışmanı ilk aşamasında, SSQ-P10 ölçü Türkte geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. SSQ-P10 kısa formu işitme kayıplı çocukların ebeveynlerine yönelik hazırlanmış SSQ-P ölçü kısıtlanmış, uygulanması kolaylaştırılmış versiyonudur. SSQ-P10, 10 madde içeren uygulaması kolay ve kısa zamanda işitme becerileri ile ilgili kapsamlı bilgi sağlayan bir ölçüdür. Ölçekte 4 madde konuşmayı anlama, 3 madde uzaysal işitme ve 3 madde işitme kalitesi ile ilişkilidir. Maddeler günlük yaşamda çocukların sıkça karşılaştığı karmaşık dinleme koşullarındaki işitme becerilerini sorgulamaktadır. Ebeveyn her madde çocuğun tipik dinleme performansını 0 (hiç)- 10 (mükemmel bir şekilde) aralığında uygun olan seçeneği işaretleyerek belirtir. Çocuğun performansı belirtilen koşullar için değerlendirilemiyorsa "Uygun değil" seçeneği işaretlenir. Bu kutucuğun işaretlenmesi çocuğun ya açıklanan durumu yaşamadığını ya da ebeveynin çocuğunda bu beceriyi bilmediğini göstermektedir.

Ölçeğin Türkte adaptasyonunda yaygın olarak kullanılan geçerlik ve güvenilirlik işlemleri gerçekleştirilmiştir: ileri çeviri ve geri çeviri, ardından validasyon testi ve güvenilirlik testi^{8,9}. İlk adım ölçü geliştiricisinden mail yoluyla izin alınması aşaması olmuştur. Ardından iki



odyolog ve bir İngilizce alanında uzman dilbilimciden (anadili Türkçe olan, akıcı İngilizce konuşan) oluşan bir ekip tarafından bağımsız olarak ayrı ayrı kültürel ve dilsel ayrıntılara dikkat ederek ileri çeviri yapılmıştır. Ekip tarafından, dil bilimci liderliğinde, her üç tercümenin anlamsal, dilsel, kültürel ve kavramsal özelliklerini orijinal versiyonu dikkate alınarak bir sentezini yapılmıştır. Daha sonra geri çeviri aşamasına geçilmiş, tercüme edilen ölçek, başka bir dilbilimci tarafından İngilizceye geri çevrilmiştir. Geriye çevrilen versiyon ileri ve geri çeviri aşamalarında bulunmuş tüm ekip üyeleri tarafından anlam, kavram, bağlam ve kültürel yönler dikkate alınarak orijinal SSQ-P10 ile karşılaştırılmıştır. Orijinal SSQ-P10 ile geriye çevrilmiş versiyon arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Ölçek adı İşitme Engelli Çocukların Ebeveynleri İçin Konuşma, Uzaysal İşitme ve İşitme Kalitesi Ölçeği-Kısa Formu (KUIK-E10) olarak belirlenmiştir (Tablo 1). İleri ve geri çeviri aşamaları başarıyla tamamlandıktan sonra rastgele seçilen 10 yetişkine son Türkçe versiyonu uygulanarak ölçeğin dil ve anlaşılabilirlik açısından uygunluğunun değerlendirildiği bir pilot çalışma yapılmıştır. Ölçekteki soruların açıklığı, içeriği ve anlaşılabilirliği konusunda görüşleri alınmıştır. Son haline ulaşılan ölçek yaşları 4-14 yıl arasında değişen 50 kadın, 50 erkek olmak üzere 50 bilateral, 50 unilateral toplamda 100 koklear implant kullanıcısı çocuğun ebeveynine uygulanmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında; birinci aşamada geçerlik güvenirlik incelemesi yapılan uygunluğuna karar verilen ölçek unilateral koklear implant kullanıcısı (Uni-Kİ) ve bilateral koklear implant kullanıcısı (Bi-Kİ) kullanıcısı çocukların ebeveynlerine uygulanmıştır. Koklear implantını düzenli kullanmayan, cihazı arızalı olan, ek engeli ve kronik hastalığı bulunan, işitsel rehabilitasyon eğitimi almayan, dil gelişim yaş aralığından sonra gelişen işitme kaybı nedeniyle koklear implant olan çocuklar ve anadili Türkçe olmayan çocuk ve ebeveynler çalışma dışı bırakılmıştır. Koklear implant/implantlarını uyanık olduğu sürenin büyük bir kısmında kullanan, implantlarının sorunsuz çalıştığından emin olunan, konjenital işitme kaybı tanısını takiben implantlanan ve düzenli odyolojik değerlendirme takibinde olan

çocuklar çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcıların ön görüşmeleri tamamlandıktan sonra işleme kriterlerine uygun katılımcıların ebeveynine KUIK-E10 kısa formu uygulanmıştır. Ebeveyne ölçeğin içeriği, maddeleri ve seçenekler anlatıldıktan sonra doldurması istenmiştir.

Çalışmanın ilk aşamasına katılan bireyler hariç tutularak, yaşları 3-15 yıl arasında değişen 83 kadın, 44 erkek olmak üzere 90 bilateral, 37 unilateral olmak üzere 127 koklear implant kullanıcısı çocuğun ebeveynine KUIK-E10 ölçeği uygulanmıştır. Bilateral Kİ kullanıcısı 90 çocuktan 60'ı simultane implant olurken 30 çocuğun farklı zamanlarda ikinci implant ameliyatını olduğu belirlenmiştir. Çalışmada yaş, cinsiyet, bilateral ya da unilateral implant kullanımı, koklear implantlanma yaşı, koklear implant kullanım süresi (bilateral kullanıcılar için ilk implantlanmasını kullanmaya başladığı tarih esas alınmıştır), ek engel ve kronik hastalık durumu, işitsel rehabilitasyon süresi, anne ve baba eğitim durumu sorgulanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasına katılan çocukların bilgileri Tablo 2 de verilmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri ve Diğer İstatistiksel Analizler: Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 ve Amos 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotları (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma) kullanılmıştır. Örneklem büyüklüğünün faktörleştirmeye uygunluğunu test etmek amacıyla yapılan Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett küresellik testi uygulanmıştır. Ölçeğin güvenirliğini test etmek amacıyla "Güvenirlik Analizi", yapı geçerliliği test etmek için "Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)" yapılmıştır. Faktör yapısını göstermek için yol diyagramı kullanılmıştır. Ölçek güvenirliği Cronbach Alpha değeri belirlenerek incelenmiştir. Ölçeğin geçerliliğini belirlemek için doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen uyum iyiliği indeksleri incelenmiştir. Incremental Fit Index (IFI) uyum iyiliği değerlerinin kabul edilebilir değerler içinde olması gerekmektedir. Buna göre uyum iyiliği değerleri kabul edilebilir aralıkları sırasıyla şu aralıktadır: $CMIN/DF (2 \leq \chi^2/SS \leq 3)$, $0.05 \leq RMSEA \leq 0.1$, $0.90 \leq GFI \leq .95$, $0.85 \leq AGFI \leq$



0.90 , $0.90 \leq NFI \leq 0.95$, $0.90 \leq CFI \leq 0.95$, $0.90 \leq IFI \leq 0.95$. Ölçeğin zamana karşı değişmezliği 15 unilateral 15 bilateral implantlı kullanıcıda 3 hafta arayla ölçekler tekrar uygulanarak test tekrar test ile incelenmiştir. İki ölçüm arasındaki korelasyon Spearman korelasyon testi ile incelenmiştir. SSQ-P10 skoru ve konuşmayı anlama, uzaysal işitme ve işitme kalitesi alt başlıklarına ait puanlar bilateral ve unilateral koklear implant kullanıcılarında Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Yaş, aile eğitim durumu, işitsel rehabilitasyon süresi, koklear implant kullanım süresi, koklear implantlanma yaşı (işitsel deprivasyon süresi) ile SS-P10 puanlarının ilişkisi Spearman korelasyon katsayısı ile incelenmiştir. Eğitim durumu dağılımları ve cinsiyet dağılımları arasındaki fark Ki-Kare testiyle değerlendirilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.005$ kabul edilmiştir. İşitsel deprivasyon süresi ilk implantın uygulandığı tarih öncesi olarak kabul edilmiştir. Bilateral implant kullanıcılarında ardışık ve simültane implant olan çocuklar arasında ayırım yapılmamıştır. Ardışık cerrahi olan bilateral implant kullanıcılarında ilk ve ikinci implant arasındaki süre istatistiksel analizlerde kullanılmamıştır.

BULGULAR

Çalışmanın birinci aşamasında, yapılan KUIK-E10 ölçeği geçerlik güvenilirlik incelemesinde, ölçek yaş ortalamaları 7 ± 6.9 yıl olan Kİ kullanıcıları 100 çocuğun ebeveynine uygulanmıştır. Örneklem büyüklüğünün faktörleştirmeye uygunluğunu test etmek amacıyla yapılan KMO değeri 0,903, Barlett küresellik testi $\chi^2(45)=936.6$, ($p=0,00$) bulunmuştur, bu değer örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu ifade etmektedir. Faktör analizinde ölçeğin tek faktörlü yapıya sahip olduğu görülmüştür. Faktör yapısı ve yol diyagramı Şekil 1 de verilmiştir. KUIK-E10 faktör yapısını ortaya koymak için açılımlı faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizinde, faktör yük değerleri için kabul düzeyi en az 0.400 olarak belirlenmiştir. Ölçek maddelerinin faktör yükleri bu değer üzerinde bulunmuştur (Tablo.1). Ölçek güvenilirliği Cronbach Alpha değeri 0.936 bulunmuştur. Bu değer ölçeğin güvenilirliğinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçeğin uyum iyiliği değerleri

Tablo 2'de gösterilmiştir. RMSEA, CMIN/DF, GFI, NFI, değerleri kabul edilebilir aralıklarda, AGFI, CFI ve IFI değerleri ise bu aralıklara çok yakın değerlerde bulunmuştur. Test tekrar test uygulamasında iki uygulama arasında yüksek anlamlı korelasyon yani yüksek güvenilirlik elde edilmiştir ($r=0.876$, $p=0.03$). Geçerlik güvenilirlik çalışmasında elde edilen bulgularda KUIK-E10 toplam skor ve alt ölçek skor ortalamaları şu şekildedir: toplam skor $7.6 \pm 1,9$, konuşma algısı $7,2 \pm 2,0$, uzaysal algı $6,8 \pm 1,2$ ve işitme kalitesi $6,9 \pm 1,4$.

Çalışmanın ikinci aşamasında aşamasında yer alan Uni-Kİ ve Bi-Kİ gruplarının demografik bilgileri, koklear implant deneyimleri, işitsel rehabilitasyon süreleri, koklear implantlanma yaşı ve ölçek skorları ve gruplar arası fark bulguları Tablo 3 te verilmiştir. Uni-Kİ ve Bi-Kİ grupları arasında, yaş ve KUIK-E10 skorları arasındaki korelasyon Spearman's korelasyon testi ile değerlendirilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunmamıştır ($p=0.66$). Anne eğitim durumu ile toplam KUIK-E10 skorları arasındaki korelasyon anlamlı ancak zayıf ($r=0.276$, $p=0.02$), baba eğitim durumu ve toplam KUIK-E10 skorları arasındaki korelasyon istatistiksel olarak anlamsız ($p=0.135$) bulunmuştur. Koklear implant deneyimi ile toplam KUIK-E10 skorlarının anlamlı korelasyonu olduğu ($r=0.453$, $p=0.034$), ilk implantasyon yaşı yani işitsel deprivasyon süresi ile toplam KUIK-E10 skorları arasında negatif yönlü ve anlamlı korelasyon ($r=0.652$, $p=0.044$), işitsel eğitim alma süresi ile toplam KUIK-E10 skorları arasında anlamlı korelasyon bulunmuştur ($r=0.558$, $p=0.038$). Bilateral ve unilateral koklear implantlı grupta ortalama KUIK-E10 ve konuşma, uzaysal algı ve işitme kalitesi alt ölçekleri skorları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Gruplardaki kadın erkek cinsiyet dağılımı, implantlanma yaşı, baba eğitim durumu dağılımı arasında bulunmamıştır ($p > 0,05$). Gruplararası yaş ortalamaları, koklear implant kullanım süresi, işitsel reabilitasyon alma süresi, anne eğitim durumu dağılımı arasında anlamlı vardır. Bilateral implantlı çocukların anne eğitim düzeyinin unilateral olanlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Bknz. Tablo 3).



Tablo 1. KUIK-E10 ölçeği maddeleri ve faktör yükleri

Madde	Faktör yükü
Konuşma Algısı Soru 1: Çocuğunuz yaklaşık olarak 5 kişilik bir grupta bir masanın etrafında oturuyor. Oturdukları yer sessiz bir yer ve çocuğunuz gruptaki diğer herkesi görebiliyor. Çocuğunuz bu durumda oradaki sohbeti takip edebilir mi?	0.769
Konuşma Algısı Soru 2: Çocuğunuz ortalama 5 kişilik bir grupta yuvarlak bir masanın etrafında oturuyor. Oturdukları yer kalabalık bir restaurant veya kalabalık ailelerin toplandığı oda gibidir. Çocuğunuz gruptaki diğer herkesi görebiliyor. Çocuğunuz bu durumda oradaki sohbeti takip edebilir mi?	0.742
Konuşma Algısı Soru 3: Çocuğunuz ortalama 5 kişilik bir grupta yuvarlak bir masanın etrafında oturuyor. Oturdukları yer kalabalık bir restaurant veya kalabalık ailelerin toplandığı oda gibidir. Çocuğunuz gruptaki diğer kişileri göremiyor. Çocuğunuz bu durumda oradaki sohbeti takip edebilir mi?	0.788
Konuşma Algısı Soru 4: Çocuğunuzla başka birçok insanın da bulunduğu birbirleriyle konuştuğu bir odada konuşuyorsunuz. Bu durumda çocuğunuz söylediklerinizi takip edebilir mi?	0.803
Uzaysal İşitme Soru 1: Çocuğunuz dışarıda, alışıkmadığı bir yerde bulunuyor. Çim biçme makinesi, uçak veya elektrikli aletten gelen gürültü gibi sürekli bir gürültü duyuluyor. Sesin kaynağı görülemiyor. Çocuğunuz sesin nereden geldiğini hemen söyleyebilir mi?	0.872
Uzaysal İşitme Soru 2: Çocuğunuz birkaç kişiyle bir masa etrafında oturuyor. Çocuğunuz herkesi göremiyor. Çocuğunuz, herhangi bir kişi konuşmaya başlar başlamaz nerede olduğunu söyleyebilir mi?	0.832
Uzaysal İşitme Soru 3: Çocuğunuz dışarıda ve bir köpek yüksek sesle havlıyor. Çocuğunuz bakmadan köpeğin nerede olduğunu hemen söyleyebilir mi?	0.737
İşitme Kalitesi Soru 1: Çocuğunuz, aile üyelerini veya diğer çok iyi tanıdığı kişileri, onları görmeden her birini sesinden tanıyabilir mi?	0.707
İşitme Kalitesi Soru 2: Çocuğunuz, örneğin; çamaşır makinası ile kaynayan bir su ısıtıcısının seslerini ya da bir musluk sesi ile tuvalet sifonu dolma sesi gibi benzer sesler arasındaki farkı ayırt edebilir mi?	0.718
İşitme Kalitesi Soru 3: Çocuğunuz tanıdığı müziklerin farklı parçalarını ayırt edebiliyor mu? Unutmayınız ki; Bir şarkıyla ilgili kelime veya müziğe hareketleriyle uyum sağlaması da, bu müzik türünü tanıdığını göstermektedir.	0.686



Tablo 2. Kabul edilebilir uyum ölçütleri ve KUIK-E10 kısa form uyum iyiliği değerleri.

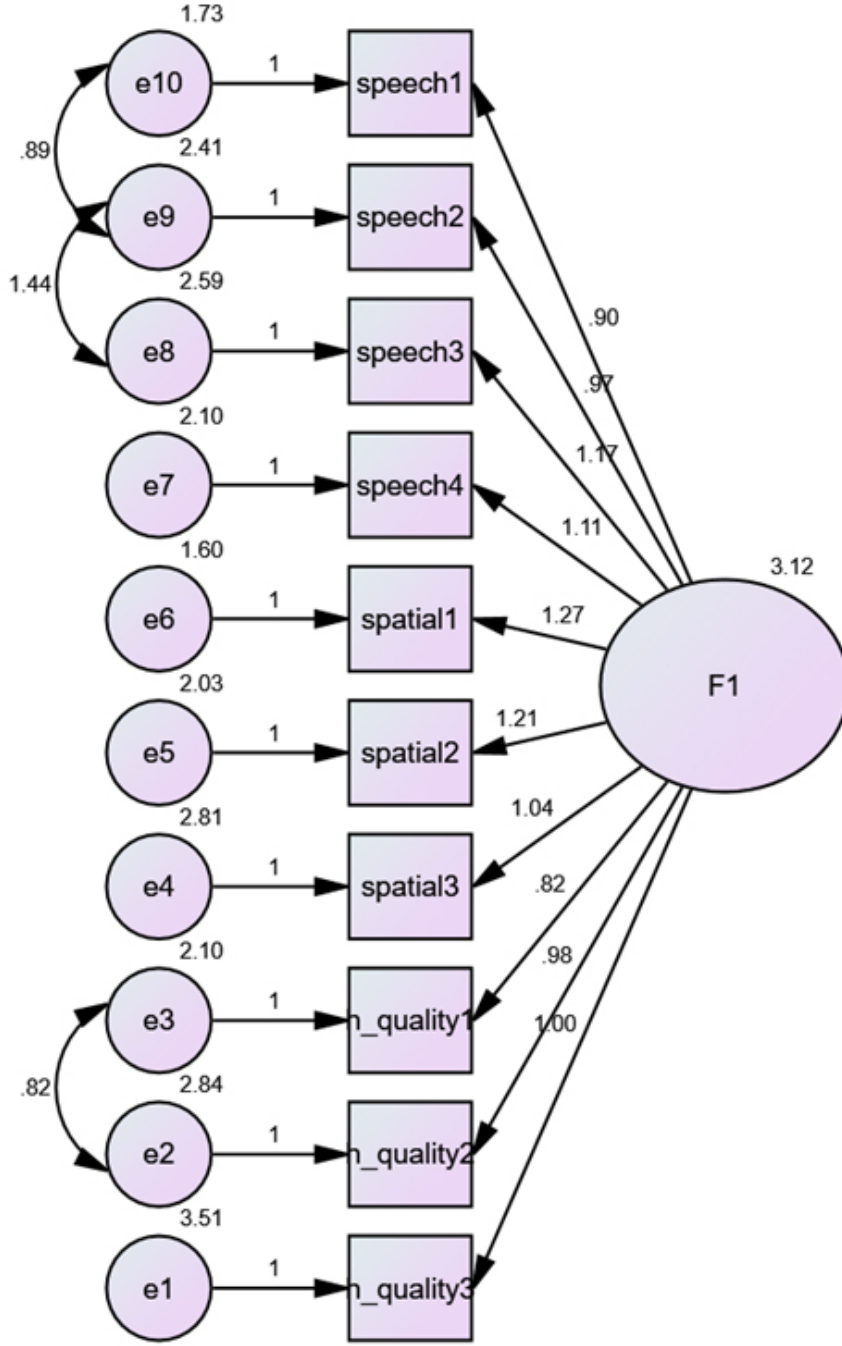
	CMIN/DF	RMSEA	GFI	AGFI	NFI	CFI	IFI
Kabul edilebilir uyum ölçütleri	$2 \leq \chi^2/ss \leq 3$	$.05 \leq RMSEA \leq .1$	$.90 \leq GFI \leq .95$	$.85 \leq AGFI \leq .90$	$.90 \leq NFI \leq .95$	$.90 \leq CFI \leq .95$	$.90 \leq IFI \leq .95$
KUIK-E10 araştırma bulguları	1.914	0.085	0.909	0.844	0.938	0.969	0.959

χ^2 /d.f.: chi-square divided by the degrees of freedom, GFI: goodness of fit index, AGFI: adjusted GFI, CFI: comparative fit index, RMSEA: root mean square error of approximation, CFI: Comparative Fit Index, IFI: Incremental Fit Index

Tablo 3. Katılımcıların demografik bilgileri ve ölçek skorları

	Bilateral Kİ n=90	Unilateral Kİ n=37	Toplam n=127	p
Cinsiyet (n)	47E, 43K	17E, 20K	64E, 63K	0.140
Yaş (yıl) Ort. ±SS (Min.- Maks)	6.9±2.8 (3-13)	9.4±2.4 (5.2-15.8)	7.7±2.9 (3-15.8)	0.00*
Koklear implantlanma yaşı (yıl) Ort. ±SS (Min.- Maks)	1.3±3.2 (1-4)	1.5±3(1-4)	1.4±3(1-4)	0.053
Koklear implant kullanım süresi (yıl) Ort. ±SS (Min.- Maks)	5.1±2.7 (1-12)	6.6±3.1 (1.8-14)	5.6±2.9 (1-14)	0.015*
İşitsel rehabilitasyon süresi (yıl) Ort. ±SS (Min.- Maks)	5.8±2.7 (1-12)	7.6±2.5 (2-15)	6.4±2.8 (1-15)	0.002*
Baba eğitim durumu				
İlkokul-ortaokul (n)	27 (%30)	15(%40)	42 (%33.1)	
Lise-Önlisans (n)	34(%37)	17(%45.5)	51 (%40.2)	0.093
Lisans (n)	29(%32)	5(%13.5)	34 (%26.8)	
Anne eğitim durumu				
İlkokul-ortaokul (n)	33(%36.7)	19 (%51.4)	52(%40.9)	
Lise-Önlisans (n)	32(%35.)	15 (%40.5)	47(%37)	0.046*
Lisans (n)	25(%27.8)	3(%8.1)	28(%22)	
SSQ-P10 skor (Ort.±SS)	6.9±2 (0-10)	6.7±1.6 (3-10)	6.9±1.9 (0-10)	0.368
KUIK-E10 Konuşma	6.6±2.2 (1-10)	6.3±1.7 (3-10)	6.5±2 (1-10)	0.349
KUIK-E10 Uzaysal İşitme	6.8±2.3 (0-10)	6.7±2 (2-10)	6.8±2 (0-10)	0.726
KUIK-E10 İşitme Kalitesi	7.6±2 (0-10)	7.3±1.9 (2-10)	7.5±2 (010)	0.292

İki grup arasındaki ortalama karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Eğitim durumu dağılımları ve cinsiyet dağılımları arasındaki fark Ki-Kare testiyle değerlendirilmiştir. P<0.005 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.



Şekil 1: KUIK-E10 ölçeği yol diyagramı ve doğrulayıcı faktör analizi sonuçları.

TARTIŞMA

Koklear implant ileri/çok ileri derecede işitme kaybı olan çocukların akranları gibi yaşam sürmelerine katkı sağlayan en önemli girişimsel uygulamadır¹⁰. Bu çocukların değerlendirilme ve takibinde, odyolojik testlerin yanı sıra günlük yaşamda yaşadığı zorlukların belirlenmesi, fitting ve işitsel rehabilitasyon programının yönlendirilmesi açısından önemli yer tutmaktadır. Bu amaçla kullanılan ölçekler ve

anketler çocuğun ihtiyaçlarının belirlenmesinde güvenilir ve ölçülebilir bilgi edinmeyi sağlamaktadır. Bu çalışmada SSQ-P ölçeğinin hem kısa versiyonu olan hem de gözlem periyodu olmadan uygulanmasına olanak sağlayan SSQ-P10 (Türkçe kısaltmasıyla KUIK-E10) ölçeğinin önce Türkçe geçerlik güvenilirliği yapılmış, ardından Uni-Kİ ve Bi-Kİ kullanıcılarında ölçek skorları, işitsel rehabilitasyon süreci, aile eğitim durumu,



implant deneyim süresi ve işitsel derivasyon süresi bakımından incelenmiş, gruplar arası karşılaştırmalar yapılmış ve bu parametrelerin ilişkisi araştırılmıştır.

Çalışmanın birinci aşamasında yapılan incelemelerde ölçeğin güvenirlik değeri oldukça yüksek bulunmuştur (Chronbach's alpha=0.936), zamana göre değişmezliği tekrar test ile değerlendirilmiş ve yüksek korelasyon elde edilmiştir ($r=0.876$, $p=0.03$). Bu ölçek KUIK(SSQ) ölçeğinin çocuklar için hazırlanmış, ebeveynlerin çocukların günlük dinleme koşullarındaki performansını değerlendirme amacı güden SSQ-P (KUIK-E) versiyonunun kısa formudur. Normalde KUIK-E ölçeği 23 sorudan oluşmaktadır ve konuşma algısı, işitme kalitesi ve uzaysal algı ile ilgili sorular içermektedir. Bu ölçek özellikle koklear implant ve işitme cihazı kullanan çocuklarla ilgili araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır^{5,11-14}. Ancak ölçeğin uzun olması, ebeveynlerin çocuklarının işitme davranışlarını aktif olarak haftalık periyotlar boyunca gözlemlemeleri gerekmesi ve kliniklerdeki zaman ve kaynak kısıtlılıkları nedeniyle ölçeğin uzun versiyonunun kullanımında zorluklar yaşanmaktadır. Bu nedenle ölçeği 10 maddeye indiren ve gözlem periyodu olmaksızın çocukların dinleme becerilerini odyolog yardımı ve gözetimi olmaksızın değerlendirmeyi amaçlayan KUIK-E10 versiyonu Killan ve diğ. tarafından geliştirilmiştir^{6,7}. Çalışmamızda KUIK-E10 ölçeğini ülkemizde kullanılabilmesi amacıyla geçerlik güvenirliğini yaparak koklear implant kullanıcıları çocukların değerlendirilmesinde kullanılmasını sağlamayı amaçladık. Çalışmamızda ölçeğin tek faktörlü yapıda olduğu çalışmanın orijinali ile aynı şekilde olduğu görülmüştür. Uyum iyiliği indekslerinden en önemlisi RMSEA değeri çalışmamızda kabul edilebilir seviyede 0.085, Killan ve diğ. çalışmasında bu değer 0.04 bulunmuştur⁷. Ölçek içerdiği günlük yaşam senaryolarını tarifleyen maddeleriyle, implantlı çocukların değerlendirilmesinde gerçekçi sonuçlara ulaşılması açısından hızlı ve etkin bir yöntem olarak önemli bir seçenektir. Ölçeklerin işitsel değerlendirme ve rehabilitasyon çıktılarının yorumlanmasında kullanılmasıyla, bireyin günlük aktivitelerde işitsel bilgiye erişimindeki

kısıtlamaların veya işitsel beceri eksikliklerinin çocuk ve ailesi tarafından nasıl bir engel olarak tanımlandığına dair bilgiye hızlı bir şekilde ulaşılmasını sağlamaktadır. Ölçek konuşma algısı üzerine 4 madde içermektedir ve farklı gürültü koşullarında, grup konuşmaları sırasında, yankılı ortamlarda ve rekabet eden ve dinamik konuşma dinleme ortamlarında konuşma algısı üzerine bilgi sağlamaktadır. Spatial işitme 3 madde ile değerlendirilmiştir, ses kaynaklarının yönünün tayin edilmesi, kaynağa olan mesafenin ve hareketin algılanması ile ilgili bilgiler sağlamaktadır. İşitme kalitesi kısmında 3 madde bulunur ve seslerin tanınması ve ayrıştırılması, dinlemenin kolaylığı, seslerin tanımlanabilirliği ve doğallık/netlik ile ilgili bilgi sağlamaktadır.

Çalışmanın ikinci aşamasında Bi-Kİ ve Uni- Kİ kullanıcılarında ölçek skorları farklı parametreler de dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bilateral koklear implant uygulaması son yıllarda dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de standart bir uygulamaya dönüşmüştür^{15,16}. Ancak bazı tıbbi gereklilikler, aile kararı ya da sağlık sigortası ödemeleri nedeniyle unilateral implant uygulamaları hala devam etmektedir¹⁶. Binaural işitmenin sağlanması özellikle gürültülü ortamlarda dinleme için önem taşımaktadır. İşitmenin temel fonksiyonu olan iletişim ve güvenlik düşünüldüğünde binaural işitme kritik öneme sahiptir. Hedef uyarı, gürültüden ya da yarışan uyarılardan ayırt edebilmek için kulaklar arası zaman, şiddet ve spektral farklılıklardan yararlanılmaktadır. Bu nedenle binaural işitme, ses kaynağının lokalizasyonunu ve gürültülü ya da reverberant ortamlar gibi kompleks dinleme koşullarında konuşmanın anlaşılabilirliğini sağlar¹⁷. Unilateral veya asimetric işitmeye sahip bireyler, başın gölge etkisi, gürültü sumasyonu, squelch (ile arka plan gürültünün bastırılması ve hedef uyarının işitilmesi), lokalizasyon gibi binaural işitmenin avantajlarından faydalanamazlar^{18,19}. Unilateral implant kullanıcılarında da aynı şekilde tek kulaktan iletilen bilgi ile işitme sağlanmaya çalışılır. Çalışmalar unilateral implant kullanıcılarının gürültüde ve sessiz ortamlarda işitmelerinin, ses lokalizasyonunun daha kötü performans gösterdiğini, alıcı ve ifade edici dil becerilerinin bilateral implantlılara göre daha kötü olduğunu göstermiştir²⁰. Bilateral



koklear implant ile binaural işitmenin sağlanması işitme, konuşma, dil becerilerinin artışıyla ve özellikle simultane implantlama ile santral işitsel sistemde bilateral kortikal yapılanmasının gerçekleşmesiyle, bilişsel becerilerin arttığı, öğrenme güçlüklerinin azaldığı, bellek becerilerinin arttığı dolayısıyla akademik başarısını yükseldiği bilinmektedir²¹⁻²³. Koklear implant uygulaması plastisitenin en yoğun olduğu yaşamın ilk yıllarında uygulandığında işitme ve konuşma becerileri başta olmak üzere bir çok alanda işitme kayıplı çocukların akranlarını yakalamasına olanak sağlayan bir uygulamadır¹⁰. Çalışmamızda KUIK-E10 toplam ve alt ölçek skorlarında bilateral implant kullanıcılarının lehine beklenen şekilde daha iyi skorlar aldığı bulunmuştur ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bunun nedeni işitsel rehabilitasyon süresi ve koklear implant kullanım süresinin unilateral kullanıcılarda daha uzun olması, yaş ortalamasının daha yüksek olması olarak sıralanabilir. Ancak bilateral implant uygulamasının hemen istenen şekilde kortikal reorganizasyona ulaşmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur²⁴.

İşitsel rehabilitasyon süresinin çalışmamızın bulgularında ölçek skorları ile anlamlı korelasyon gösterdiği bulunmuştur. Ülkemizde eş zamanlı bilateral implant uygulaması 2010'lu yılların sonlarına doğru yaygın olarak uygulanmaya başlanmıştır. Ardışık uygulamalar da benzer tarihlerde yapılmaya başlandığı için bilateral implant kullanıcısı çocukların yaşları unilateral kullanıcılardan yaş bakımından daha küçük bulunduğu düşünülmüştür. Unilateral implant uygulamalarının sayısı binaural işitmenin faydalarının da net bir şekilde anlaşıldığı son yıllarda çok yüksek değildir. Cesur ve diğ. (2023), ülkemizde yaptıkları çalışmada bilateral ve unilateral implant kullanıcılarını 6 aylık aralıklarla takip ederek KUIK-E skorlarını değerlendirmiştir ve bu çalışmanın hem unilateral bilateral kullanıcı sayıları hem de skorları bizim çalışmamızla benzer bulunmuştur. Çalışmadaki unilateral ve bilateral kullanıcıların skorları birbirlerine oldukça yakın gözlenmiştir²⁵.

Çalışmamızda yaşın artışı KUIK-E10 skorları ile anlamlı ilişkili bulunmamışken işitsel rehabilitasyon alma süresi ve koklear implant kullanım süresi ile ilişkili bulunmuştur. Buna göre yaşın ilerlemesi çocukların konuşma anlaşılabilirliği, uzaysal algı ve işitme kalitesi alanlarında belirleyici olmazken alınan düzenli ve iyi bir işitsel eğitimin bu alanları olumlu etkilediği görülmüştür. Koklear implant sonrası alınan düzenli işitsel rehabilitasyon koklear implantın başarısı arttırmaktadır. Literatürü destekler nitelikte bizim çalışmamızda da işitsel rehabilitasyon süresinin artması KUIK-E10 skorlarını arttırmıştır^{10,26,27}.

Çalışmamızda iki grup arasında anne eğitim durumunun bilateral koklear implantlı grupta daha iyi olduğu bulunmuştur. Ailenin ve sosyodemografik yapının çocuğun rehabilitasyon sürecinde katkısı çok önemlidir²⁸. Ailenin işitsel eğitime aktif katkısı, bakım veren kişinin eğitim düzeyi ve farkındalığının yüksek olması rehabilitasyon başarısını arttırmaktadır²⁹. İşitme kaybı görülme sıklığının düşük sosyo-ekonomik düzeyde daha çok görüldüğü bilinmektedir^{30,31}. Eğitim düzeyi sosyo-ekonomik ve kültürel düzeyin önemli göstergelerindedir. Çalışmada anne eğitim durumu bakımından gruplar arası fark bulunmuştur. Unilateral implantlı çocukların annelerinin %51'i ilkökul ortaokul mezunu, yalnızca %8'i üniversite mezunudur. Bilateral implantlı çocukların ise annelerinin %27'si lisans mezunudur (Bknz. Tablo 3). Çalışmamızda anne eğitim durumu değişimi KUIK-E10 skorlarıyla ilişkili bulunmuştur. Eğitim durumunun kategorik artışı ölçek skorlarına artış olarak yansımıştır. Baba eğitim durumunun gruplar arasındaki dağılımı açısından fark bulunmamıştır. Baba eğitim durumunun kategorik değişiminin ölçek skoruyla ilişkisi bulunmamıştır. İşitme engelli çocukların eğitim, rehabilitasyon ve bakım süreçlerinde daha çok anne ile birlikte olması nedeniyle annenin eğitim durumunun çocuğun gelişimini etkilemesi doğal bir sonuç olarak düşünülmüştür^{32,33}.

Çalışmanın güçlü yanları ve limitasyonları: Çalışma KUIK-E10 ölçeğinin Türkçe geçerlik güvenilirliğinin yapılarak ülkemizde kullanılmasını amaçlamıştır, bulgular ölçeğin kullanıma uygun, geçerli ve güvenilirliği yüksek olduğunu göstermiştir. Böylece koklear



implantlı çocukların değerlendirme ve takibinde kullanılabilir hızlı ve kolay uygulanabilir bir ölçek dilimize kazandırılmıştır. Ancak çalışma bazı limitasyonlar içermektedir. Unilateral kullanıcı sayısının bilateral kullanıcılara oranla daha az olması, gruplar arası yaş ortalamalarının farklı olması, ardışık implantlanan bilateral implant kullanıcılarının iki implant uygulamasının arasındaki sürenin değerlendirilmemiş olması çalışmanın limitasyonları olarak sıralanabilmektedir. Unilateral kullanıcıların yaş ortalamalarının daha yüksek olması, son yıllarda unilateral implant uygulamasının giderek azalması nedeniyle kliniklerde takip edilen unilateral implantlı çocuk sayısının azalması ve dolayısıyla yaş ortalamasının yükselmesi olabilir. Unilateral implantlama kronik otitis media, aktif iç kulak hastalığı, koklear ossifikasyon gibi kontraendike durumlar ya da ikinci implanta aile endişeleri ve rızasının olmaması gibi nedenler yok ise son yıllarda çok fazla tercih edilmemektedir^{19,34}. Bu nedenle aslında örneklemimizin bilateral unilateral kullanıcı sayıları ve yaş ortalamalarının bu açıdan ülkemizdeki implantlı çocuk profilini yansıttığını düşünmek mümkündür.

KUIK-E10 ölçeği geçerlik ve güvenilirlik analizleri ölçeğin KI kullanıcısı çocukların değerlendirilmesi ve takibinde kullanılabilir kısa, kolay uygulanabilir ve zaman açısından tasarruf sağlayan, konuşma algısı, uzaysal algı ve işitme kalitesi alanlarında günlük yaşamdaki becerilerini ortaya koyan bir ölçektir. Çalışmamızda bilateral KI kullanımının binaural işitmenin sağlanması açısından değeri bir kez daha vurgulanmıştır. Bu çalışmada işitsel rehabilitasyon ve implant deneyim süresinin uzamasının, işitsel deprivasyon süresinin kısılmasının, anne eğitim durumunun yükselmesinin çocukların günlük dinleme koşullarında işitsel becerilerini olumlu etkilediği bulunmuştur.

Maddi ve teknik destek: Bu çalışma hiçbir kurum ve kuruluş tarafından maddi olarak desteklenmemiştir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında bu çalışma ile ilgili çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkısı: G.İ.Ş.K. Çalışma tasarımı, verilerin toplanması, literatür taraması, istatistik analizler, makale yazımı. E.O.; Verilerin toplanması, Y.K.K.; Çalışma tasarımı, makale yazımı ve eleştirel okuma.

KAYNAKLAR

1. Bagatto MP, Moodie ST, Seewald RC, Bartlett DJ, Scollie SD. A critical review of audiological outcome measures for infants and children. Trends in amplification. 2011;15(1):23-33. DOI: 10.1177/1084713811412056
2. Ching TY, Hill M. The parents' evaluation of aural/oral performance of children (PEACH) scale: Normative data. Journal of the American Academy of Audiology. 2007;18(03):220-235. DOI: 10.3766/jaaa.18.3.4
3. Cox RM. Assessment of subjective outcome of hearing aid fitting: getting the client's point of view. International journal of audiology. 2003;42(sup1):90-96. DOI: 10.3109/14992020309074629
4. Eroğlu K, Şahin Kamişli G, Altınyay Ş, Gökdoğan ?, Bayramoğlu İ, Kemaloğlu Y. Validation of the Turkish Version of the Parents Evaluation of the Aural/Oral Performance of Children (PEACH) Rating Scale. ENT Updates. 2021;11(3).
5. Galvin KL, Noble W. Adaptation of the speech, spatial, and qualities of hearing scale for use with children, parents, and teachers. Cochlear Implants Int. Jun 2013;14(3):135-41. DOI: 10.1179/1754762812Y.0000000014.
6. Christian M, Killan C, Baxter P, Killan E. Content Validity Of Selected Items From The Speech, Spatial And Qualities Of Hearing Scale For Parents (Ssq-P) As Measured By A Survey Of Expert Opinion. Journal of Hearing Science. 2023;13(4):32-37.
7. Killan CF, Baxter PD, Killan EC. Face and content validity analysis of the Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale for Parents (SSQ-P) when used in a clinical service without interviews or week-long observation periods. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2020;133:109964. DOI: 10.1016/j.ijporl.2020.109964.
8. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. Spine. 2000;25(24):3186-3191. DOI: 10.1097/00007632-200012150-00014.
9. Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: literature review and proposed guidelines. Journal of clinical epidemiology. 1993;46(12):1417-1432. DOI: 10.1016/0895-4356(93)90142-n.
10. Sharma SD, Cushing SL, Papsin BC, Gordon KA. Hearing and speech benefits of cochlear implantation in children: A review of the literature. International journal of pediatric otorhinolaryngology. 2020;133:109984. DOI: 10.1016/j.ijporl.2020.109984.
11. Brown KD, Dillon MT, Park LR. Benefits of cochlear implantation in childhood unilateral hearing loss (CUHL trial). The Laryngoscope. 2022;132:S1-S18. DOI: 10.1002/lary.29853.
12. Galvin KL, Mok M. Everyday listening performance of children before and after receiving a second cochlear



- implant: results using the parent version of the speech, spatial, and qualities of hearing scale. *Ear and hearing*. 2016;37(1):93-102. DOI: 10.1097/AUD.0000000000000226.
13. Park LR, Griffin AM, Sladen DP, Neumann S, Young NM. American cochlear implant alliance task force guidelines for clinical assessment and management of cochlear implantation in children with single-sided deafness. *Ear and hearing*. 2022;43(2):255-267. DOI: 10.1097/AUD.0000000000001204.
14. Rauch A-K, Arndt S, Aschendorff A, et al. Long-term results of cochlear implantation in children with congenital single-sided deafness. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2021;278:3245-3255. DOI: 10.1007/s00405-020-06409-6
15. Buchman CA, Gifford RH, Haynes DS, et al. Unilateral cochlear implants for severe, profound, or moderate sloping to profound bilateral sensorineural hearing loss: a systematic review and consensus statements. *JAMA otolaryngology head & neck surgery*. 2020;146(10):942-953. DOI: 10.1001/jamaoto.2020.0998.
16. Nassiri AM, Sorkin DL, Carlson ML. Current estimates of cochlear implant utilization in the United States. *Otology & Neurotology*. 2022;43(5):e558-e562. DOI: 10.1097/MAO.0000000000003513.
17. Ellen Peng Z, Litovsky RY. The role of interaural differences, head shadow, and binaural redundancy in binaural intelligibility benefits among school-aged children. *Trends in Hearing*. 2021;25:23. DOI: 10.1177/23312165211045313.
18. McSweeney C, Cushing SL, Campos JL, Papsin BC, Gordon KA. Functional consequences of poor binaural hearing in development: Evidence from children with unilateral hearing loss and children receiving bilateral cochlear implants. *Trends in Hearing*. 2021;25:2. DOI: 10.1177/23312165211051215.
19. Gordon KA, Papsin BC, Papaioannou V, Cushing SL. The importance of access to bilateral hearing through cochlear implants in children. *Thieme Medical Publishers, Inc.*; 2021:381-388. DOI: 10.1055/s-0041-1739371.
20. Eskridge HR, Park LR, Brown KD. The impact of unilateral, simultaneous, or sequential cochlear implantation on pediatric language outcomes. *Cochlear Implants International*. 2021;22(4):187-194. DOI: 10.1080/14670100.2020.1871267.
21. Anderson SR, Burg E, Suvog L, Litovsky RY. Review of Binaural Processing With Asymmetrical Hearing Outcomes in Patients With Bilateral Cochlear Implants. *Trends in Hearing*. 2024;28:23312165241229880.. DOI: 10.1177/23312165241229880.
22. Bozsoy Mİ, Yücel E. Language, cognitive, and speech in noise perception abilities of children with cochlear implants: a comparative analysis by implantation period and bilateral versus unilateral cochlear implants. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2024 Jan 20. DOI: 10.1007/s00405-024-08462-x.
23. Dhanasingh A, Hochmair I. Bilateral cochlear implantation. *Acta Oto-laryngologica*. 2021;141(sup1):1-21. DOI: 10.1080/00016489.2021.1888193.
24. Easwar V, Yamazaki H, Deighton M, Papsin B, Gordon K. Simultaneous bilateral cochlear implants: Developmental advances do not yet achieve normal cortical processing. *Brain and behavior*. 2017;7(4):e00638. DOI: 10.1002/brb3.638.
25. Cesur S, Ciprut A, Terlemez S. Observational Study of Pediatric Cochlear Implant Recipients: Two-year Follow-up Outcomes. *Medeniyet Medical Journal*. 2023;38(1):78. DOI: 10.4274/MMJ.galenos.2023.35305.
26. İkiz M, Yücel E. Examination of language, behavioral, academic, and social skills of cochlear implant users in early primary education. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2022. DOI: 10.1055/a-1889-6534.
27. Jiang F, Alimu D, Qin W-Z, Kupper H. Long-term functional outcomes of hearing and speech rehabilitation efficacy among paediatric cochlear implant recipients in Shandong, China. *Disability and rehabilitation*. 2021;43(20):2860-2865. DOI: 10.1080/09638288.2020.1720317.
28. Moradi M, Fallahi-Khoshknab M, Dalvandi A, Farhadi M, Maddah SSB, Mohammadi E. Family and rehabilitation of children with cochlear implant: A qualitative study. *Florence Nightingale Journal of Nursing*. 2022;30(1):18. DOI: 10.5152/FNJV.2022.21043.
29. Dham R, Dharmarajan S, Kurkure R, Kumar RNS, Kameswaran M. Socio-demographic profile and its influences on rehabilitation in children undergoing revision cochlear implantation MERF experience. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2021;151:110919. DOI: 10.1016/j.ijporl.2021.110919.
30. Mehra S, Eavey RD, Keamy Jr DG. The epidemiology of hearing impairment in the United States: newborns, children, and adolescents. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*. 2009;140(4):461-472. DOI: 10.1016/j.otohns.2008.12.022.
31. Vasconcellos AP, Colello S, Kyle ME, Shin JJ. Societal-level risk factors associated with pediatric hearing loss: a systematic review. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*. 2014;151(1):29-41.
32. Ingber S, Most T. Fathers involvement in preschool programs for children with and without hearing loss. *American Annals of the Deaf*. 2012;157(3):276-288. DOI: 10.1353/aad.2012.1620
33. Zaidman-Zait A, Most T, Tarrasch R, Haddad-eid E, Brand D. The impact of childhood hearing loss on the family: Mothers and fathers stress and coping resources. *Journal of deaf studies and deaf education*. 2016;21(1):23-33. DOI: 10.1093/deafed/env038
34. Hamed N, Alajmi N, Alkoblan FI, et al. The Chronological Evolution of Cochlear Implant Contraindications: A Comprehensive Review. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(8):2337. PMID: PMC11050773 DOI: 10.3390/jcm13082337